حضارة منهوبة

سلب الغرب علوم الإسلام

الدكتور

خالد حربى

كلية الآداب جامعة اسكندرية

الطبعة الاولى

2015م

الناشر

دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر

تليفاكس5404480 ـ السكندرية

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمـــة

الحمد لله الذى علم الإنسان مالم يعلم، والصلاة والسلام على معلم البشرية سبل الهداية الربانية، وعلى آله وصحبه والتابعين.. أما بعد:

فإن أول آية نزلت على رسول الله (صلى الله عليه وسلم) هى: " **إقرأ باسم ربك الذى خلق** " (العلق1)، وآخر آية نزلت على رسول الله (صلى الله عليه وسلم) هى : " **واتقوا يوما ترجعون فيه إلى الله ثم توفى كل نفس ماكسبت وهم لايظلمون**" (البقرة 281). فأول كلمة نزلت (إقرأ) تعنى العلم، وآخر كلمة نزلت (لايظلمون) تعنى العدل، وبالعلم والعدل جاء الإسلام وقام وانتشر، فقضى على نقيضهما: الجهل والظلم.

وطلب العلم فريضة على كل مسلم ومسلمة كما قال رسول الله (صلى الله عليه وسلم) وهو العلم الذى لايعذر الجهل به، وهو فرض عين على كل مسلم ومسلمة، كالعلم بأصول وكيفية العبادات المفروضة. أما العلوم الدنيوية فهى فرض كفاية اذا قامت به ثُلة من المسلمين، سقط عن بقية أفراد الأمة.

فبتوجيه من الله، أنطلقت أمة " إقرأ" صوب العلم والتعلم فى العلوم الشرعية والعلوم الدنيوية، ولم يجرمن العلماء شنئان قوم ألا يعدلوا، بل عدلوا وأرجعوا كل ماتعلموه إلى مظآنه الأصلية، وليس أدل على عدلهم وأمانتهم من علم الحديث النبوى الذى قام على صحة الرواية وأمانتها المتواترة، ما جعل علماء الغرب يقفون مبهورين أمام هذا العلم الإسلامى الفريد.

ومع هذا الإنبهار الغربى بعلم الحديث النبوى، لم يمتثل بعض علماء الغرب الأمانة العلمية، ولم يكونوا عدولا فى نقلهم واستيعابهم علوم الإسلام والحضارة الإسلامية، تلك التى قامت على ركائزها الحضارة الغربية الحديثة.

ومن باب " شهد شاهد من أهلها" عرض التليفزيون الألمانى (قناة RTL) فى سلسلة المعجزات، فيلما وثائقيا بعنوان : علوم الاسلام الدفينة" يثبت ويعترف بالتطور التكنولوجى الكبير الذى شهدته الحضارة الإسلامية، فقبل ألف سنة تقريبا – كما يقول أحد الباحثين فى الفيلم – كان العالم الاسلامى متطورا لدرجة كبيرة، بينما كانت أوربا تعيش فى حالة تخلف وجهل. فالمسلمون وضعوا المؤلفات العلمية والاكتشافات والاختراعات، ففى مجال الطب مثلا كان المسلمون يتبعون الطرق العلمية والأدوية، ويجرون عمليات جراحية، بينما كان الغرب يتبع أسلوب السحر والشعوذة للشفاء. وفى مجال الهندسة اخترعوا ساعات دقيقة جدا، وأساليب حربية متطورة مثل أول فكرة للصاروخ، وأول فكرة للدبابة، وأول شفرة سرية، وأول أسلوب لقفل سرى يعمل بالشفرة.. وهكذا.

والشىء المميز أن علماء المسلمين كانوا يعتمدوا أسلوب التوثيق العلمى، فكانوا يضعون اسم المرجع الذى اعتمدوا عليه فى كتبهم. والشىء الذى فعله الغرب ببساطة- كما يقول الباحث- أنهم سرقوا هذه العلوم بعد إنهزام المسلمين، وطمسوا أسماء المؤلفين، ونسبوا هذه العلوم والاكتشافات والاختراعات لأنفسهم. ويستطرد الباحث قائلا : **إنها أكبر سرقة فى تاريخ العلم".**

وقد وقفت على جوانب كثيرة من هذه العمليات فى مؤلفات سابقة. وفى هذا الكتاب أقدم بالأدلة العلمية ما ادعاه الغربيون من إبداعات واكتشافات العلماء المسلمين، ونسبوه الى إنفسهم، لعلنا نبصر العالم بفضل وقدر الحضارة الإسلامية، فيصحح العالم حلقات مهمة فى سلسلة الحضارة الإنسانية فى عمومها. ولعلنا نستنهض همة الأمة الإسلامية كخير أمة أُخرجت للناس بـ "إقرأ".

الفصل الأول

علوم الرياضي

الفصل الأول
علوم الرياضيات

تُعد الرياضيات من أهم العلوم التى راجت وتطورت فى الحضارة الإسلامية إبان عصور ازدهارها ، فلقد اهتم علماء الرياضيات فى الحضارة الإسلامية اهتماماً بالغاً بالرياضيات بمختلف فروعها : الحساب، والجبر، واللوغاريتمات، والهندسة ، وحساب المثلثات، والتفاضل والتكامل.

وقد بدأت إرهاصات نهضة المسلمين الرياضياتية بإطلاع العلماء على تراث الأمم الأخرى، وخاصة الهنود واليونان، وتناولوه بالدرس والتمحيص والنقد ، الأمر الذى انتقل بهم إلى مرحلة الإبداع، فابتكروا واكتشفوا واخترعوا من الانجازات الرياضياتية التى أفادت الإنسانية جمعاء ، وذلك باعتراف الغربيين أنفسهم، فإن العقل ليدهش – على حد قول كاجورى – عندما يرى ما عمله العرب والمسلمون فى الجبر. الأمر الذى جعل مؤرخ العلم الشهير جورج سارتون يقرر أن العرب والمسلمين كانوا أعظم معلمين فى العالم ، وأنهم زادوا على العلوم التى أخذوها ، ولم يكتفوا بذلك، بل أوصلوها درجة جديرة بالاعتبار من حيث النمو والارتقاء.

ومن العلوم التى نمت فى الحضارة الإسلامية وارتقت، الرياضيات تلك التى تقدمت فى الحضارة الإسلامية تقدماً ملحوظاً عما كانت عليه قبل الإسلام، ويرجع ذلك إلى ما قدمه علماء الرياضيات من إنجازات علمية ظل تأثيرها ممتداً منذ عصر الحضارة الإسلامية وحتى العصر الحديث.

فلقداعترف الغرب بأن الخوارزمى هو المسئول بصورة أساسية عن تأسيس علم الجبر. وقد جاءت معرفة الغرب لكتاب الجبر والمقابلة عن طريق الترجمات اللاتينية التى وضعت له، فلقد ترجم جيرارد الكريمونى الأصل العربى لكتاب الجبر والمقابلة إلى اللغة اللاتينية فى القرن الثانى عشر للميلاد، وترجمه أيضاً روبرت الشسترى وأصبح أساساً لدراسات كبار علماء الرياضيات الغربيين. وإلى مصنفات الخوارزمى الأخرى يرجع الفضل فى نقل الأرقام العربية إلى الغرب حيث سميت باسمه أول الأمر algorisms (الغوريتمى)، ثم جعل الألمان من الخوارزمى اسماً يسهل عليهم نطقه، فأسموه Algorizmus ، ونظموا الأشعار باللاتينية تعليقاً على نظرياته. وما زالت القاعدة الحسابية (Algrithmus) حتى اليوم تحمل اسمه كرائد لها. وقد نشر "فردريك روزن" كتاب الجبر والمقابلة سنة 1831م فى لندن، ونشر كارنبسكى ترجمة أخرى مأخوذة من ترجمة الشسترى سنة 1915. وقامت أعمال الخوارزمى فى علم الرياضيات فى الماضى والحاضر بدور مهم فى تقدمه، لأنها أحد المصادر الرئيسة التى انتقل خلالها الجبر والأعداد العربية إلى الغرب. فعلم الجبر من أعظم ما اخترعه العقل البشرى من علوم، لما فيه من دقة وأحكام قياسية عامة. والخوارزمى هو الذى وضع قواعده الأساسية وأصوله الابتدائية كما نعرفها اليوم. وعلى هذا الخوارزمى صاحب مدرسة رياضياتية ممتدة، لعبت دوراً مهماً فى تطور الرياضيات منذ أن بدأ صاحبها هذا التطور، وذلك عندما انتقل من الحساب إلى الجبر، والذى اعترف العالم أجمع بأنه واضعه الحقيقى.

واعتبر علماء الغرب ثابت بن قرة أعظم هندسى عربى على الإطلاق، وهو الذى ترجم الكتب السبعة من أجزاء المخروطات فى

كتب أبولونيوس الثمانية إلى العربية فحفظ للإنسانية بذلك ثلاث كتب من مخروطات أبلونيوس فقدت أصولها اليونانية. ويُعد ثابت بن قرة من أوائل علماء الحضارة الإسلامية الذين تصدوا للبرهنة على المصادرة الخامسة لإقليدس الخاصة بالخطوط المتوازية بعد أن فشل علماء اليونان فى البرهنة عليها. وما من شك فى أن هذه المصادرة تلعب دوراً مهما فى علم الهندسة ، وليس أدل على ذلك من أنها شغلت تفكير علماء الرياضيات منذ القرن الثالث قبل الميلاد وحتى القرن التاسع عشر الميلادى. وقد تصدى علماء الحضارة الإسلامية للبرهنة على هذه المصادرة ، وبذلوا جهوداً كبيرة فى إثباتها أدت إلى ظهور الهندسات اللاإقليديسية فى العصر الحديث ، تلك التى اقترنت بأسماء غربية ، مع أن علماء الحضارة الإسلامية هم الرواد الأُول لهذه الهندسات ، ومنهم ثابت بن قرة.

ويُعد كتاب الارثماطيقى فى الأعداد والجبر والمقابلة أشهر كتب أبى كامل المصرى ، حيث استمر هذا الكتاب فاعلاً فى التقاليد الرياضياتية عبر العصور اللاحقة ، ووضعت له شروحات كثيرة. وقد وصلت إلينا فى نسختين مخطوتين ، وتُرجم إلى العبرية ترجمة ناقصة ، وتُرجم إلى اللغة الإنجليزية ونُشر سنة 1966 بمعرفة مارتن ليفى. ويشتمل كتاب الجبر والمقابلة لأبى كامل على معادلات الخوارزمى الست شارحاً لها ، ومعللاً بعضها ، وأضاف عليها معادلات كثيرة بلغت تسع وستين معادلة وربطها بالهندسة. ويُعد أبو كامل بحسب مارتن ليفى أول من حل المعادلات الجبرية التى درجتها أعلى من الدرجة الثانية ، ووردت هذه الحلول لأول مرة فى تاريخ الرياضيات ضمن مصنفاته فى المضلعين الخماسى والعشارى ، فضلاً عن كتاب الجبر والمقابلة. وإذا كان

الخوارزمى قد أوجد الجذر الموجب لمعادلات الدرجة الثانية، فإن أبا كامل اهتم بإيجاد الجذرين الموجب والسالب، واستطاع حل الكثير من المعادلات المحتوية على مجهولين وأكثر حتى خمسة مجاهيل .. وهكذا كمّل أبو كامل المصرى جبر الخوارزمى وأضاف عليه، ففسر مبادئه بطريقة جازمة، وعالج الجذور الصم، وأجرى العمليات الحسابية من جمع وطرح على الحدود الجبرية، وكل هذه العمليات مثلت تطويراً مهماً لعلم الجبر فى العصور اللاحقة لأبى كامل، وأثرت فيمن جاء بعده من علماء الرياضيات المسلمين كالكرخى، وعمر الخيام، وامتد التأثير إلى علماء الغرب، بل وعلماء الأرض على حد قول فلورين كاجورى فى كتابه "تاريخ الرياضيات" حيث قال: "كانت مؤلفات أبى كامل خلال القرن الثالث عشر للميلاد من المراجع الفريدة لعلماء الرياضيات فى جميع أنحاء المعمورة". وكما اعتمد العالم ليوناردوا لبيزى على مؤلفات أبى كامل، قرر هورد إيفز أن العالم الرياضياتى المشهور "فابوناسى" استند فى مؤلفاته فى علمى الحساب والجبر على مؤلفات الخوارزمى وأبى كامل المصرى.

وعُد أبو الوفاء البوزجانى أحد الأئمة المعدودين فى الرياضيات والفلك، وألف فيهما مؤلفات مهمة أفادت منها الإنسانية، ففى الرياضيات برع أبو الوفا فى الهندسة واكتشف فيها كشوفاً لم يسبقه إليها أحد، وكذلك الجبر حيث زاد فى بحوث الخوارزمى زيادات تعد أساساً لعلاقة الهندسة بالجبر، ومنها أنه حل هندسياً معادلات من الدرجة الرابعة، وأوجد حلولاً تتعلق بالقطع المكافئ مهدت السبل لعلماء الغرب فيما بعد أن يدعوا تقدمهم بالهندسة التحليلية خطوات واسعة أدت إلى أروع ما وصل إليه العقل البشرى وهو التفاضل والتكامل. وينكشف

إدعاؤهم إذا علمنا أن علم التفاضل والتكامل تم اكتشافه فى الحضارة الإسلامية أيضاً على يد ثابت بن قرة. ومع ذلك اعترف علماء الغرب بأن أبا الوفاء هو أول من وضع النسبة المثلثية "ظل"، وأول من استعملها فى حلول المسائل الرياضياتية، وأدخل القاطع، والقاطع تمام، ودرس تربيع القطع المخروطى المكافئ بأنواعه الثلاثة: مكافئ، وناقص، وزائد، كما درس المساحة الحجمية للقطع المكافئ المجسم، وأوجد طريقة جديدة لحساب جداول الجيب التى امتازت بدقتها. ووضع البوزجانى الجداول للمماس، ووضع المعادلات التى تتعلق بجيب زاويتين، وبهذه الاكتشافات، وخاصة وضع "ظل" فى أعداد النسبة المثلثية أصبح البوزجانى فى نظر علماء الغرب من الخالدين، حيث أسس بذلك ووضع أحد الأركان التى قام عليها علم حساب المثلثات الحديث.

أما أبو سهل الكوهى، فقد وضع عدداً من المؤلفات الهندسية المهمة ضمنها انجازاته الهندسية وفى مقدمتها اهتمامه بمسائل أرشميدس وأبولونيوس التى تؤدى إلى معادلات ذات درجة عالية من معادلات الدرجة الثانية، فالفروض التى لم يستطع أرشميدس إثباتها قد تمكن الكوهى من استخراج حلها ببراعة فائقة، وقد شكل هذا الحل أهمية فى تاريخ الهندسة، وعُدّ من أحسن ما كُتب فى الهندسة عند المسلمين. وإذا كان ثابت بن قرة قد ابتدع علم التفاضل والتكامل بإيجاده حجم الجسم المتولد من دوران القطع المكافئ حول محوره، فإن الكوهى قد طوّر مسيرة هذا العلم بإيضاحه كيفية إنشاء قطعة كروية تكافئ قطعة كروية أخرى معلومة، وتساوى مساحة سطحها الجانبى مساحة السطح الجانبى لقطعة كروية ثابتة معلومة.

وشرع الكرخى فى حسبنة الجبر بمحاولة استغناء العمليات

الجبرية عن التمثيل الهندسى. وقد استطاع الكرخى بالفعل أن يحقق تلك الخصوصية الجبرية وجاءت نظريته التى وقف عليها فبكه أحد علماء الرياضيات الغربيين المشهورين، وانتهى بعد دراسته لكتاب الكرخى الكافى فى الحساب مقرراً أنها النظرية الأكثر اكتمالاً، أو بالأصح النظرية الوحيدة فى الحساب الجبرى عند المسلمين التى نعرفها حتى اليوم. ووضع الكرخى تطويراً فريداً لقانون حل معادلات الدرجة الثانية لم يسبقه إليه أحد، وأصبح قانوناً رئيساً فى علم الجبر. كذلك طوّر الكرخى القانون الخاص بإيجاد الجذر التقريبى للأعداد التى ليس جذر، وابتكر صيغة جديدة تخرج الجذر التقريبى لما لا يمكن إخراجه من الأعداد، كما ابتكر طريقة معالجة مختلف المتواليات، وعُدْ أول من عالج وبرهن على المتوالية التى سماها "الإندراجية".

و اطلع عمر الخيام على أعمال الخوارزمى وتناولها بالدرس جاعلاً من نفسه منافساً له يحاول أن يصل إلى أشياء جديدة لم يصل إليها، وبالفعل وضع الخيام كتابه "فى الجبر" الذى فاق كتاب الخوارزمى فى نظر البعض. فقد ركز الخيام جُل اهتمامه على حل جميع أنواع معادلات الدرجة الثالثة وهى المسألة التى لم يتوصل أسلافه إلى حل لها عن طريق الجذور، فحلها الخيام بالطريق الهندسية.

ويرجع الفضل لنصير الدين الطوسى فى ابتكار وتعريف الأعداد الصم، وهى الأعداد التى ليس جذر، والتى لا تزال تشغل أهميتها فى الرياضيات الحديثة. كما يُعد الطوسى أول من فصل علم حساب المثلثات عن علم الفلك ووضع أول كتاب فى حساب المثلثات سنة 648هـ/ 1250م وهو كتاب "أشكال القطاعات" الذى دوّن فيه أول تطوير لنظرية جيب الزاوية إلى ما هى عليه الآن. ولذلك عُدْ كتاب

"أشكال القطاعات" أول كتاب من نوعه على مستوى العالم يفصل علم المثلثات عن علم الفلك، واعتُمد مرجعاً رئيساً لكل علماء الغرب الباحثين فى علم المثلثات الكروية والمستوية، وذلك بعد ترجمته إلى اللاتينية والإنجليزية والفرنسية.

وقدم ابن البنّاء المراكشى من الأفكار والنظريات الرياضياتية المبتكرة ما أدت إلى تطور وتقدم علم الرياضيات فى الحضارة الإسلامية، وفى العصور اللاحقة، دل على ذلك أن كتاب تلخيص أعمال الحساب لإبن البنّاء نال اهتمام علماء الرياضيات فى العصور اللاحقة له، فدرسوه ولخصوه، وشرحوه شروحات متعددة، ظل بعضها، وهو شرح القلصادى الكبير من المراجع الرياضياتية الرئيسة على الجانبين الإسلامى والغربى.

وإذا كان الخلاف بين علماء الرياضيات كبير، على حد قول ديفيد سميث، فإن غالبيتهم يتفق على أن غياث الدين الكاشى هو الذى ابتكر الكسر العشرى، ويعترف سميث بأن المسلمين فى عصر الكاشى سبقوا الأوربيين فى استعمال النظام العشرى، وأنهم كانوا على معرفة تامة بالكسور العشرية، ولا يخفى ما لهذا الابتكار من أثر بالغ فى اختراع الآلات الحاسبة. وبحث الكاشى كيفية تعيين نسبة محيط الداشرة إلى قطرها، وأوجد الكاشى تلك النسبة، على حد قول سميث، إلى درجة من التقريب لم يسبقه إليها أحد، وتكاد تعادل النسبة التى استخرجها علماء القرن العشرين بالآلات الحاسبة، فوصلت نسبة الكاشى إلى 16 خانة عشرية، وقيمتها 3.1415926535898732.

وإذا كان بعض مؤرخى الرياضيات الغربيين ينسبون نظرية "ذات

الحدين" لإسحاق نيوتن أو لغيره من الغربيين، فإن منهم من يعترف بأن صاحبها هو غياث الدين الكاشى، ففى كتابه مصادر الرياضيات يقرر دريك سترويك أن الكاشى هو أول من فكر فى طريقة ذات الحدين – بعد أن وضع أساسها الكرخى وعمر الخيام- ، ويرجع له الفضل فى تطوير خواص معاملاتها، فاستخدم لإيجاد حدود المعادلة الجبرية قاعدة عمر الخيام وطورها وجعلها قاعدة عامة لنظرية ذات الحدين لأى أس صحيح. ولا يغبن عن البال ما لنظرية ذات الحدين من أهمية فى الرياضيات حتى الآن.

ولا تقل أهمية نظرية ذات الحدين عّن أهمية الرموز الجبرية، تلك التى ثبت أن أبا الحسن القلصادى هو أول من دشن واستعمل الإشارات والرموز الجبرية المستعملة فى الجبر حتى الآن. ودوّن القلصادى رموزه هذه فى كتابه "كشف الأسرار عن علم الغبار" الذى امتدت أهميته من المسلمين إلى الغرب الذى ترجمه إلى اللاتينية، وظل معيناً ينهل منه طلاب العلم فى الغرب حتى القرن العشرين.

عرف العالم إنجازات علماء الرياضيات فى الحضارة الإسلامية من خلال مؤلفاتهم التى انتقلت إلى الغرب عبر حركة الترجمة من العربية إلى اللغات الغربية والتى بدأت منذ القرن العاشر الميلادى، واستمرت حوالى قرنين من الزمان نُقل خلالهما أمهات مؤلفات الرياضيات وغيرها من العلوم الإسلامية إلى اللغات الغربية السائدة عصرئذ وهى اللاتينية والقشتالية والعبرية، فعرف الغرب ووقف على إنجازات علماء الرياضيات فى الحضارة الإسلامية من أمثال: الخوارزمى وثابت بن قرة، وأبى كامل المصرى، والكرخى، والكوهى، وعمر الخيام، ونصير الدين الطوسى، وابن البنّاء المراكشى، والكاشى،

والقلصادى، وغيرهم، ولكن المؤسف أن كثيراً من الغربيين قد أخذوا من إنجازات علماء الرياضيات المسلمين ونسبوها إلى أنفسهم، وظلت كتب تاريخ العلوم تتناقل أسماءهم على أنهم هم أصحاب الكشوف العلمية الرياضياتية التى اكتشفها العلماء المسلمون. ومما نسب للغربيين من اكتشافات العلماء المسلمين الرياضياتية مايلى:

1 ـ يعد ثابت بن قرة[1] تبعا لكرادى فو – أعظم هندسى عربى على

---

(1) ثابت بن قرة (221- 288هـ / 835- 900م) هو أبو الحسن ثابت بن قرة بن ثابت ... الحرانى الصابئ، كان صيرفيا بحران، استصحبه محمد بن موسى بن شاكر لمّا انصرف من بلد الروم لأنه رآه فصيحاً، فتعلم فى داره، ثم أوصله بالمعتضد، وأدخله فى جملة المنجمين. وكان ثابت حكيماً فى أجزاء علوم الحكمة، ولم يكن فى زمانه من يماثله فى صناعة الطب ولا فى غيره من جميع أجزاء الفلسفة، فكان له براعة فى المنطق والتنجيم والهيئة والحساب والهندسة. وذكر ابن جلجل أن له كتباً كثيرة فى هذه الفنون، ومنها كتاب مدخل إلى كتاب أقليدس عجيب، وهو – أى ثابت – من المتقدمين فى علمه جداً. ويؤيد ذلك ما ذكره الشهرزورى من أنه جرى عند ثابت ذكر فيثاغورث وأصحابه، وتعظيم العدد الذى لا يُفهم معناه، فقال: إن الرجل وشيعته أجل قدراً وأعظم شأناً من أن يقع لهم سهو أو خطأ فى معرفة الأمور العقلية، فيجوز أن يكونوا قد وقفوا من طبيعة العدد على أسرار لم تنته إلينا لانقراضها.

وخلاصة القول فى ثابت أنه قد بلغ فى تحصيل العلوم شأناً عظيماً إلى الدرجة التى معها نال تبجيل وتوقير المعتضد له. وليس أدل على ذلك من أنه طاف معه فى بستان ويد الخليفة على يد ثابت، فانتزع يده بغتة من يد ثابت، ففزع الأخير، فقال الخليفة: يا ثابت أخطأت حين وضعت يدى على يدك وسهوت، فإن العلم يعلو ولا يُعلى عليه. وكان ثابت يجلس بحضرته ويجادله طويلاً ويقبل عليه دون وزرائه وخاصته.

وكان ثابت بن قرة من مشاهير نقلة العلوم فى الإسلام فكان جيد النقل إلى العربية حسن العبارة قوى المعرفة باللغة السريانية وغيرها ويشهد على ذلك كثرة مصنفاته التى ورد ذكر أسمائها فى معظم كتب التراث التى أرخت له. فذكر له ابن جُلجل كتاباً واحدا هو "مدخل إلى كتاب إقليدس"، وذكر له ابن النديم أربعة شعر كتاباً ورسالة وعدد له القفطى مائة وخمسة عشر كتاباً ورسالة. بينما انفرد ابن أبى أصيبعة بإيراد ثبت مطول لأعمال ثابت بن قرة

الإطلاق[1] وهو الذى ترجم الكتب السبعة من أجزاء المخروطات فى كتب أبللوليوس الثمانية إلى العربية فحفظ لنا بذلك ثلاثة كتب من مخروطات أبللونيوس فقدت أصولها اليونانية وساعده بنوموسى فى ذلك، فقدموه إلى الخليفة المعتضد، فأكرم وفادته ... وكتب ثابت عدد من الرسائل فى الفلك والهندسة مبسطاً فيها ما غمض من الفكر والعبارات فى كتب الأقدمين مستنبطاً مسائل جديدة، فى الهندسة وعلم الحيل، وفى الجذور الصم التى بحثها على نمط إقليدس وأفلاطون.

فثابت بن قرة يُعد من أوائل علماء الحضارة الإسلامية الذين تصدوا للبرهنة على المصادرة الخامسة لإقليدس الخاصة بالخطوط المتوازية، بعد أن فشل علماء اليونان فى البرهنة عليها. ومما لاشك فيه أن هذه المصادرة تلعب دوراً مهماً فى علم الهندسة، وليس أدل على ذلك من أنها شغلت تفكير علماء الرياضيات منذ القرن الثالث قبل الميلاد وحتى القرن التاسع عشر الميلادى. وقد تصدى علماء الحضارة الإسلامية للبرهنة على هذه المصادرة، وبذلوا جهوداً كبيرة فى إثباتها أدت إلى ظهور الهندسات اللاإقليديسية فى العصر الحديث، تلك التى اقترنت بأسماء غربية، مع أن علماء الحضارة الإسلامية هم الرواد الأُول لهذه الهندسات، ومنهم ثابت بن قرة الذى ساهم فيها ببرهانه على مصادرة إقليدس الخامسة. ففى رسالته فى برهان المصادرة المشهورة من إقليدس، أتى ثابت بن قرة بمصادرة تنص على أنه إذا وقع خط مستقيم على خطين

= يشتمل على مائة وسبعة وأربعين مصنفا وهذه المصنفات تشتمل على مؤلفاته الشخصية، وما قام بنقله من اليونانية والسريانية، وذلك فى فنون شتى مثل الطب والرياضيات والفلسفة والفلك.

(1) كرادى فو، الفلك والرياضيات، م. س.، ص577.

مستقيمين، وكان هذان الخطان يتقاربان فى إحدى جهتيهما، فإنهما يتباعدان فى جهتهما الأخرى، وإن تقاربهما من جهة التقارب، وتباعدهما من جهة التباعد يزيد بينهما. ثم بدأ البرهان على مصادرة إقليدس مستخدماً خمسة أشكال (1).

ويرجع الفضل لثابت بن قرة فى إبداع **علم التفاضل والتكامل** – مساهمة مع الكوهى وأبى الوفاء البوزجانى على ما سيأتى لاحقاً - ، وذلك باعتراف الغربيين، فثابت تبعا لديفيد سميث فى كتابه تاريخ الرياضيات قد اكتشف علم التفاضل والتكامل حينما استطاع إيجاد حجم الجسم المتولد من دوران القطع المكافئ حول محوره.

وفى كتاب كل منهما والذى يحمل نفس الاسم "تاريخ الرياضيات" أورد كل من هورد إيفز وكارل بوبر تجديد ثابت بن قرة وتطويره لنظرية فيثاغورث القائلة: "إن مربع الوتر فى المثلث قائم الزاوية يساوى مجموع مربعى الضلعين القائمين" فبعد أن نقح ثابت برهان فيثاغورث على هذه النظرية، وأدخل عليه بعض التعديلات، استطاع أن يدشن نظرية جديدة تسمح بتعميم نظرية فيثاغورث لأى مثلث أ ب جـ مختلف الأضلاع وهى:

أ ب + أ جـ = ب ح (ب ح + ك جـ)

على شرط أن تقع نقطتى ك ، ح على الضلع ب ح، وكذلك

كلاجـ ب = أ كلاجـ = أ ثم استنتج أن:

— — أ ب^2 = أ جـ^2 = ب جـ (ب ح + ك جـ)

---

(1) أنظرها فى:خالد حربى، أسس الرياضيات الحديثة فى الحضارة الاسلامية،الطبعة الأولى،المكتب الجامعى الحديث،الاسكندرية2013.

وقدم ثابت البرهان على هذه النظرية عبر ثلاث حالات هى: إذا كانت

زاوية أ قائمة، وحادة، ومنفرجة، الأمر الذى دفع عجلة علم الهندسة دفعة ممتدة منذ عصر ثابت وحتى العصر الحديث، فما زالت هذه النظرية معمول بها فى الهندسة الحديثة.

2 ـ إذا كان بطلميوس قد استخدم الأوتار فى حساب الدائرة، وكانت له فرضية واحدة، فإن أبا علم حساب المثلثات، وهو البتانى[1]

---

(1) أبو عبد الله محمد بن جابر بن سنان الحرانى(244- 317هـ/ 858- 929 م) المعروف بالبتانى، نسبة إلى بلدة بتان التى ولد بها قرب حران الواقعة على أحد روافد نهر الفرات، بدأ بدراسة الفلك على والده جابر البتانى الذى كان عالماً مشهوراً. وبعد فترة من الدراسة وتلقى العلم، انتقل إلى مدينة الرقة عاكفا على دراسة مؤلفات من سبقوه من الفلكيين وخاصة مؤلفات بطلميوس، الأمر الذى أدى به إلى البحث فى الفلك والجبر والهندسة والمثلثات والجغرافيا، وعاش حياة علمية اتسمت بالتنقل بين الرقة وأنطاكية بسوريا تلك التى أنشأ بها مرصداً فلكيا عُرف بمرصد البتانى.

وقف البتانى حياته على رصد الأفلاك منذ سنة 877/264م حتى توفى سنة 317هـ /929م، فصار أحد المشهورين برصد الكواكب والمتقدمين فى علم الهندسة وهيئة الأفلاك وحساب النجوم وصناعة الأحكام كما وصفه القفطى.

وصار علم الفلك عند البتانى من العلوم السامية المفيدة، فبواسطته يمكن للإنسان أن يقف على أشياء هو فى حاجة إليها، فيعرفها ويستغلها لما فيه نفعه.

تناول البتانى مسألة اتفاق كوكبين فى خط الطول أو خط العرض السماوى سواء كان الكوكبان أحدهما أو كلاهما فى دائرة فلك البروج أو خارجها. وقد ضمّن تلك المسألة الفلكية المهمة فى رسالتيه: "فى مقدار الاتصالات" و "رسالة فى تحقيق أقدار الإتصالات". وبحث البتانى الفرق بين حركات الكواكب فى مساراتها ثابتة المقدار، وبين حركاتها الحقيقية التى تختلف من موقع إلى آخر. وسطّر هذا فى مؤلفه "كتاب تعديل الكواكب". كما قدم البتانى حلا رياضياتياً للمسألة النجمية لاتجاه الراصد ودوّنه فى تصنيفه "كتاب معرفة مطالع البروج فيما بين أرباع الفلك". =

—ويأتى "الزيج الصابئ" على قمة مؤلفات البتانى من حيث الأهمية، ضمّنه أرصاده للكواكب أو النجوم لسنة 299هـ، وخلاصة أعماله الفلكية التى قام بها على مدار ما يربو علـى أربعـين سنة، ومنها: وضعه للجداول الفلكية المتعلقة بحركات النجوم التى أكتشفها. وقد أثر هذا الكتاب تأثيراً بليغاً فى تطور وتقدم علم الفلك والرياضيات على المستويين الإسلامى والغربـى، فقـد اعتمد عليه كثير من علماء الفلك المسلمين اللاحقين للبتانى فى حساباتهم الفلكية، فضـلا عـن الاقتباسات والشروحات الكثيرة التى وضعت له، لتمتد أهمية الكتاب إلـى عصـر النهضـة الأوربية والعصر الحديث فيترجمه بلاتوف تيفوك فى القرن الثانى عشـر المـيلادى باسـم Sciencia de sttllarum أى علم النجوم، ويُطبع فى نورمبرغ سنة 1537. وأمر الفـونس العاشر ملك قشتالة فى القرن الثالث عشر بترجمة زيج البتانى هذا من العربية إلى الأسـبانية مباشرة، وطُبعت الترجمة طبعات عدة سنة 1646. وتحوى إحدى مكتبات باريس حتى اليـوم مخطوط لهذه الترجمة. وفى مكتبة الفاتيكان نسخة أخرى. وما بين سنتى 1899– 1907 نشر كارللونيلينو بروما، معتمدا على نسخة مكتبة الاسكوريال، طبعته لأصل زيج البتانى العربـى فى ثلاث مجلدات مصحوبة بترجمة لاتينية.

ويعد "الزيج الصابئ" أول زيج يحتوى على أرصاد دقيقة ومعلومات فلكية صحيحة كان لها أثرها فى العصور اللاحقة للبتانى وحتى العصر الحديث، وذلك لاحتواءه على جداول فلكية تخص كل كوكب من الكواكب ومواضعها فى أفلاكها وكيفية حركتها. كما يشتمل الزيج على قوانين عددية ومسائل حسابية يمكن عن طريقها معرفـة الشـهور والأيـام والتـواريخ الماضية، ومعرفة أبعد نقطة للكواكب عن الأرض وهى ما تعرف بـالأوج، وأقـرب نقطـة للكواكب من الأرض وهى ما تُعرف بالحضيض.

وضمّن البتانى زيجه أهم أرصاده الفلكية التى صححت حركات القمـر والكواكـب ووضعه جداول جديدة لمواقعها، وجداول توضيحية وافية تتعلق بحركات الأجرام التى اكتشفها، ولكل هذا وصف الغربيون زيج البتانى بأنه أصح الأزياج، وكان لهذا الكتاب أثر عظيم سـواء فى علم الفلك أو حساب المثلثات الكرى خلال العصور الإسلامية (الوسطى) وعصر النهضة، وقد تُرجم إلى اللاتينية مرات كثيرة منذ القرن الثانى عشر، وحتى القرن التاسع عشر، الأمـر الذى جعل الغربيون يعدون البتانى أحد علماء الفلك الأفذاذ على مر العصور.

قسّم البتانى "الزيج الصابئ" إلى سبعة وخمسين باباً، خصص الأبواب الثلاثة الأولى للمقدمـة وطريقة العمليات الحسابية للنظام الستينى، وأوتار الدائرة، والكرة السماوية ودوائرها.

وبحث البتانى فى الباب الرابع مقدار "الميل الأعظم" وهو ميل فلك البروج عن فلك —

=معدلى النهار. وبأرصاده أخرج البتانى القيمة تساوى 23 درجـة، و 35 دقيقـة، والقيمـة الحديثة 23 درجة، و 35 دقيقة، و 41 ثانية. وأفرد البتانى أبوابا من الزيج تبحث فى رصـد ارتفاع الشمس من أجل قياس الزمن. وتناول فى باب بعض طرائق الرصد لاستخراج طـول السنة الشمسية الذى وجده عند أهل بابل 365 يوما و 6 ساعات، و 23 دقيقة، وقدره أبرخس بـ 365 وربع يوما، وقدره بطلميوس بـ 365 يوما، و 5 ساعات، و 47 دقيقة، و 30 ثانيـة وقدره هو أى البتانى بـ 365 يوما، و 6 ساعات، و 14 دقيقة، و 26 ثانية.

وفى الكتاب تسعة أبواب تشتمل على البحث فى النجوم أو الكواكب الثابتة، وتنـاول فى باب حركة الشمس ومدى بعدها هى والقمر عن الأرض، وحركـات القمـر والكسـوف والخسوف والكواكب ومساراتها، وأرصاد النجوم ومنازل القمر. وعقد البتانى فى باب مقارنة بين تقاويم العرب والفرس والروم والقبط. وفى الباب قبل الأخير وصف البتانى الآلات الفلكية وطرائق صناعتها. أما أخطاء علماء الفلك التى إما أن تكون شخصية، أو بسبب خلـل يطـرأ على الآلة نفسها، فكانت موضوع نقاش الباب الأخير من الزيج الصابئ.

من هذا الكتاب وغيره من مؤلفات البتانى عرفَ العالم أن البتـانى هـو أول مـن اكتشف السمت Azimuth والنظير Nadir وحدد نقطتيهما من السماء، كما حدد طول السـنة المدارية والفصول والفلك (المدار) الحقيقى والمتوسط للشمس، وقام بتحقيق مواقع كثيرة مـن النجوم وتصحيح أرصاد القدماء فيها، إما لارتكابهم خطأ فى إجراء فى هذه الأرصـاد أو لأن موقع النجوم نفسها قد تغيرت بالنسبة إلى الأرض. فقد صحح تقدير بطلميوس لحركة المبادرة الإعتدالية، وضبطه بدقة، وخالف بطلميوس فى ثبات الأوج الشمسى، وبـرهن علـى تبعيتـه لحركة المبادرة الإعتدالية، كما صحح قيمة ميل فلك البروج على فلك معدل النهار، وجملـة أخرى من حركات القمر والكواكب السيارة.

وللبتانى أرصاداً جليلة للخسوف والكسوف اعتمد عليها دنثورن سـنة 1749 فـى تحديده لتسارع القمر فى حركته خلال قرن من الزمان. فكان البتانى يرصد فى الرقـة علـى الضفة اليسرى من الفرات، وقد حدد وهو مقيم بتلك البلدة – وبكثير من الدقة – ميل دائرة فلك البروج (أو الدائرة الكسوفية) بمقدار 23 درجة و 35 دقيقة، وهذا أقصى ما أمكن الوصول إليه آنذاك. وبعد حوالى ألف سنة قام نظيره لالاند الفلكى الفرنسى الكبير المتـوفى سـنة 1807م بحساب ذلك الميل فوجد مقداره 23 درجة و35 دقيقة و 41 ثانية، أى بزيادة هذا الفرق مـن الثوانى، لأنه أضاف إلى تقدير البتانى 44 ثانية للإنكسار، ثم طرح منها 3 ثـوان للإخـتلاف الأفقى، ولهذا عد لالاند البتانى من الفلكيين العشرين المبرزين الذين أنجبتهم الإنسانية منذ =

استبدل بالوتر جيب المثلث، أى استعمل الجيوب بدلا من أوتار مضاعف الأقواس، وهذا يُعد ابتكارا مهما جداً فى الرياضيات إذ أنه ساعد على تسهيل المثلثات. واستخدم البتانى المستقيمات المماسة وظل تمام الزاوية، وأعطى حلولا رائعة بواسطة المسقط التقريبى لمسائل فى حساب المثلثات (الكرى) وأبدل المربعات بالمثلثات فى حل المسائل، وأوتار الأقواس بالجيوب فى حساب المثلثات والزوايا .. وصاغ النسب المثلثية على الوجه الذى نستخدمه الآن تقريباً. وقد عرف هذه الحلول جميعاً ريجو مونتانوس وانتحلها فى كتابه Detringulis فنسب إليه بعض مؤرخى الغرب علم حساب المثلثات زوراً وبهتاناً ولم يذكروا مبدعه الأول البتانى!

3 ـ شرع الكرخى[1] بعد دراسة جبر الخوارزمى وتطويره بمعرفة أبى

-أن خلقها الله وحتى الآن.

من كل ما سبق عُرف البتانى فى الغرب باسمBattenisus, Albatenius ووصفه كاجورى وهاليه بأقدر علماء الرصد وسماه البعض بطميوس العرب. وهو من أعظم علماء عصره وأنبغ علماء العرب والمسلمين فى الفلك والرياضيات عند جورج سارتون، وصاحب نظرية جديدة تشف عن شئ كثير من الحذق وسرعة الحيلة لبيان الأحوال التى يرى فيها القمر منذ ولادته باعتراف كارلونيلينو.

(1) أبو بكر محمد بن الحاسب الكرخى(350 - 421هـ / 961 - 1034م)، أختلف فى لقبه بين الكرخى، والكرجى، الأول نسبة إلى ضاحية كرخ من ضواحى بغداد، والثانى نسبة إلى كرج القريبة من همذان، إلا أن مؤيدات كثيرة تشير إلى أنه "الكرخى"، ومنها أن معظم مؤلفاته تحمل هذا الاسم.

عاش الكرخى فى بغداد ودرس بها، وألف فيها معظم انتاجه العلمى الذى جعله من أعظم الرياضيين المسلمين، وفى بغداد توفى.

ألف الكرخى ما يربو على العشرين مؤلفا معظمها فى الحساب والجبر والهندسة عملت على تطور الرياضيات فى عصره، وما تلاه من عصور حتى العصر الحديث، على ما =

كامل المصرى وآخرين من علماء الرياضيات فى الحضارة الإسلامية ، شرع فى "حسبنة الجبر" ، وفى سبيل ذلك بحث فى كافة السبل التى تحقق له استغناء العمليات الجبرية عن التمثيل الهندسى. وقد استطاع

-سيتبين لاحقاً بعد استعراض قائمة مؤلفاته، ما وصلنا منها، وما لم يصل:
البديع فى الحساب، الدور والوصايا، رسالة استخراج الجذور الصماء وضربها وقسمتها، رسالة تحتوى على ما يزيد على 250 مسألة متنوعة، رسالة الحالات الست فى الجبر، رسالة فى بعض النظريات فى الحساب والجبر، رسالة فى برهان النظريات المتعلقة بإيجاد مجموع مربعات ومكعبات الأعداد الطبيعية، رسالة فى علاقة الرياضيات بالحياة العملية، رسالة فى المعاملات وفك ذوات الحدين، رسالة الطرق الحسابية لتسهيل بعض العمليات الحسابية، رسالة فى مساحات بعض السطوح، رسالة فى النسبة، كتاب أنباط المياه، كتاب فى الحساب الهندى، كتاب فى الاستقراء، كتاب العقود والأبنية، كتاب المدخل فى علم النجوم، علل حساب الجبر والمقابلة، الفخرى فى الجبر، الكافى فى الحساب، مختصر فى الحساب والمساحة.

انصب جُل اهتمام الكرخى على علم الحساب وعلم الجبر، لما للأول من أهمية فى إخراج المجهولات من المعلومات، ولما للثانى من قوة واطراد فى مختلف المسائل الهندسية. ولما رأى أن سابقيه من المؤلفين لم يشرحوا مقدمات مؤلفاتهم كى تصل إلى الغاية منها، شرع فى تأليف كتابه "الكافى فى الحساب" الذى يقول فى مقدمته: وجدت علم الحساب موضوعاً لإخراج المجهولات من المعلومات فى جميع أنواعه، وألفيت أوضح الأبواب إليه، وأول الأسباب عليه، صناعة الجبر والمقابلة لقوتها واطرادها فى جميع المسائل الحسابية على اختلافها، ورأيت الكتب المصنفة فيها غير ضامنة لما يحتاج إليه من معرفة أصولها، ولا وافية بما يستعان به علم فروعها، وأن مصنفيها أهملوا شرح مقدماتها التى هى السبيل إلى الغاية، والموصلة إلى النهاية، ثم لم أجد فى كتبهم لها ذكرا، ولا بياناً، فلما ظفرت بهذه الفضيلة واحتجت إلى جبر تلك النقيصة، لم أجد بداً من تأليف كتاب يحيط بها ويشتمل عليها، ألخص فيه شرح أصولها.

بالفعل أن يحقق تلك الخصوصية الجبرية وجاءت نظريته التى وقف عليها فبكه Woepke أحد علماء الرياضيات الغربيين المشهورين، وانتهى بعد دراسته لكتاب الكافى فى الحساب للكرخى سنة 1853 مقرراً أنها النظرية الأكثر اكتمالاً ، أو بالأصح النظرية الوحيدة فى الحساب الجبرى عند العرب التى نعرفها حتى الآن.

وضع الكرخى تطويراً فريداً لقانون حل معادلات الدرجة الثانية لم يسبقه إليه أحد ، وأصبح قانوناً رئيساً فى علم الجبر ينص على:

س $\frac{ب}{2}$ - $\frac{ب}{2}$)^2 + أ جـ أ + أ

ولإيجاد الجذر التقريبى للأعداد التى ليس لها جذر مثل م= ب^2 +جـ، طوّر الكرخى القانون الخاص بذلك، وابتكر صيغة جديدة تُخرج الجذر التقريبى لما لا يمكن اخراجه من الأعداد مثل العدد (7) هكذا :

$\sqrt{م}$ = ب + ———

7 = 4 + $\frac{جـ}{2ب + 1}$ = ب^2 + جـ

م = 7 ، ب = 2 ، جـ = 3

فينتج أن: $\sqrt{7}$ = 2 $\frac{3}{4+1}$ = 2 $\frac{3}{5}$ = 2.6

وأوجد الكرخى الجذر التربيعى للعدد (10) هكذا :

10 = 3^2 + 1

م = 10 ، ب = 3 ، جـ = 1 ، فينتج أن :

$\sqrt{10}$ = 3 $\frac{1}{6}$ = 3 $\frac{1}{6}$ = 3.16

والجذر التربيعى للعدد (10) حالياً = 3.162

وابتكر الكرخى طريقة معالجة مختلف المتواليات، فقد وجد أن مجموع المتوالية: $1^2 + 2^2 + 3^2 + ...$ إلى الحد "ن" هو:

$\frac{1}{6}$ ؛ (ن + 1) (2 ن + 1)] ، ولكنه لم يقدم البرهان عليها ، إلا أنه يُعد أول من عالج وبرهن على المتوالية التى سماها "الإندراجية" وهى:

] هـ (هـ + 1) [، وكذلك المتواليات التالية:

- مجموع مربعات الأعداد من 1 إلى ن = (1 + ن) ن $\frac{ن}{3}$ + $\frac{1}{6}$)
- المجموع من 1 إلى ن لحاصل الضرب (ن + 1 – هـ) (ن + 1 = هـ) = (ن + 1)^2 – المجموع من 1 إلى ن (هـ^2).
- المجموع من 1 إلى ن$^{-1}$: هـ (هـ + 1) + ($\frac{ن}{3}$) (ن$^{-1}$) (ن +1)
- 1 + 2 + 3 + ... + ن = ن^2 + ن
- 1 + 3 + 5 + ... + لن = ($\frac{2}{ن}$ (1 + ل)

واستنتج الكرخى المعادلة التى لا يخلو منها كتاب فى الجبر وهى: أ سن + ب صن = م ع$^{ن-1}$. وقد استنتجها عن طريق حله لمعادلة عددين مجموع مكعبيهما يساوى مربع العدد الثالث، بمعنى أن س^3 + ص^3 = ع^2. وباستعمال الأعداد الجبرية، فرض الكرخى أن ص = م س، ع = ن س.

ومن هنا، فإن س^3 + ص^3 = ع^2 ←—— س^3 + م^3 س^3 = ن^2 س^2 ←—— س^3 (1 + م^3) = ن^2 س^2.

وبقسمة الطرفين على $س^2$ $س(1 + م^3) = ن^3$.

إذن $س = \frac{ن^2}{1 + م^3}$ باعتبار أن م ، ن عددين جذريين، وباعتبار أن $س = 1$، $ص = 2$ ، $ع = 3$، فيكون الناتج $1 + 2 = 3$ ، ومنه ينتج أن:

$$أ\,س^ن + ب\,ص^ن = م\,ع^{ن-1}$$

وابتكر الكرخى قانوناً يسمح بجمع وطرح الأعداد الصم، وهى الأعداد التى ليس لها جذر، وهو:

$$\sqrt{أ} + \sqrt{ب} = \sqrt{(أ + ب) + 2\sqrt{أب}}$$

ولتطبيقه ضرب الكرخى المثال التالى :

$$\sqrt{3} + \sqrt{12} = \sqrt{(12 + 3) + 2\sqrt{12 \times 3}} = \sqrt{15}$$

$$\sqrt{2\sqrt{36}} = \sqrt{12 - 15} = \sqrt{37} = 3\sqrt{3}$$

ومن أهم مبتكرات الكرخى اكتشافه نظرية ذات الأسين (الحدين) لأسس صحيحة موجبة، وترتيبه معاملات مفكوك $(س + 1)^ن$، فجاء مثلثه لمعاملات نظرية ذات الحدين، ذلك المثلث المشهور الذى أخذه بسكال الفرنسى (1623- 1662) وادعاه لنفسه حتى أشتهر المثلث فى تاريخ الرياضيات بمثلث بسكال، وليس مثلث الكرخى، وهاك هو:

شيء	مال	كعب	مال مال	مال كعب	كعب كعب	مال مال كعب	مال كعب كعب	كعب كعب كعب	مال مال كعب كعب	مال كعب كعب كعب	كعب كعب كعب كعب
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1	3	6	10	15	21	28	36	45	55	66
		1	4	10	20	35	36	84	120	165	220
			1	5	15	35	70	126	210	330	495
				1	6	21	56	126	252	462	792
					1	7	28	84	210	462	924
						1	8	36	120	330	792
							1	9	45	165	495
								1	10	55	220
									1	11	66
										1	12
											1

لقد أثرت ابتكارات الكرخى الجبرية وإنجازاته الرياضياتية فى العصور اللاحقة وحتى العصر الحديث، حيث ظل الغرب يستفيد من جبر وحساب الكرخى حتى القرن التاسع عشر، فترجم هو سهيلم كتاب الكرخى "الكافى فى الحساب" إلى اللغة الألمانية، وبه أصبحت *أوربا – بحسب جورج سارتون* – مدينة للكرخى الذى قدم للرياضيات أعم وأكمل نظرية فى علم الجبر عرفتها، وبقيت حتى القرن التاسع عشر الميلادى تستعمل مؤلفاته فى علمى الحساب والجبر. ويصرح أحد مؤرخى الرياضيات الغربيين وهو موريس كلاين أن الكرخى البغدادى العالم المشهور الذى عاش فى أوائل القرن الحادى عشر الميلاى يعتبر مفكراً من الدرجة الأولى، وهذا يظهر من كتابه "الفخرى فى الجبر"،

فطوّر هذا الحقل إلى درجة يمكن التعرف على عقليته الجبارة خلالها.

ويُعد الكرخى – تبعاً لهورد إيفز – من بين العلماء الرياضيين المبتكرين لما فى كتابه الفخرى من نظريات جبرية جديدة تدل على عمق وأصالة فى التفكير، وهو أحسن كتاب فى علم الجبر فى العصور الإسلامية (الوسطى)، مستنداً على كتاب محمد بن موسى الخوارزمى "الجبر والمقابلة"، وامتاز كتاب الفخرى بطابعه الأصيل فى علم الجبر لما فيه من الابتكارات الجديدة والمسائل التى لا يزال لها دور فى الرياضيات الحديثة.

4 ـ اطلع الخيام[1] على أعمال الخوارزمى، وتناولها بالدرس جاعلاً من نفسه منافساً للخوارزمى يحاول أن يصل إلى أشياء جديدة لم يصل إليها، واستمر الخيام على هذا الوضع إلى أن وضع كتابه: "فى الجبر الذى فاق كتاب الخوارزمى فى نظر بعضهم.

---

(1) أبو الفتح عمر بن إبراهيم النيسابورى(ت 515هـ - 1121م)، المكنى بالخيام لأنه كان فى صغره يشتغل بحرفة صنع وبيع الخيام. ومنذ صباه تنقل فى طلب العلم حتى استقر فى بغداد سنة 466هـ – 1074م. أبدع الخيام فى كثير من العلوم والمعرفة مثل اللغة والأدب والرياضيات والفلك والفقه والتاريخ. وعلى الرغم من شهرته بقصائده المعروفة بالرباعيات التى لا تخلو منها أى مكتبة فى العالم، إلا أنه كان رياضياتياً بارعاً وفلكياً أصيلاً. ألف الخيام مؤلفات كثيرة فى معظم فروع العلم والمعرفة المعروفة فى عصره ومنها: رسالة فى شرح ما أشكل من مصادرة كتاب أقليدس، رسالة فى النسب، رسالة فى البراهين على مسائل الجبر والمقابلة، رسالة الميزان الجبرى، رسالة فى فرضية المتوازيات الإقليديسية، الرباعيات شعر، كتاب مشكلات الحساب، رسالة فى حساب الهند، كتاب زيج ملكشاه (جداول فلكية)، كتاب المقنع فى الحساب الهندسى، رسالة فى المعادلات ذات الدرجة الثالثة والرابعة، خمس رسائل فلسفية.

فلئن كانت المعادلة البسيطة ذات الحدين (ص – س) و (م س = س^2) بأشكلها الستة معروفة منذ عصر الخوارزمى، إلا أن التوسع فى تقسيم المعادلات وتصنيفها لم يعرف قبل الخيام. كذلك تمكن عمر الخيام من حل المعادلات من الدرجتين الثالثة والرابعة، وهذه قمة ما وصل إليه الرياضيون المسلمون، فكتابه "فى الجبر" يعتبر من الدرجة الأولى، ويمثل تقدما عظيما جداً على ما نجده من هذا العلم عند الإغريق، لقد أحرز تفوقاً على (الخوارزمى) نفسه فى درجات المعادلة بصفة خاصة. فقد خصص القسم الأكبر من كتابه لمعالجة المعادلات التكعيبية، بينما لم يقصد الخوارزمى إلا المعادلات التربيعية بصدد بحث المسائل فى الحلول.

وقد صنف الخيام المعادلات ذات الدرجة الثالثة إلى سبعة وعشرين نوعاً، ثم عاد فقسمها إلى أربعة أشكال، الأثنتان الأخيرتان تتألفان من معادلات ثلاثية الحدود ورباعية الحدود. أما الشكل الرابع فيتألف من ثلاث صنوف:

س^3 + ب س = جـ س + هـ

س^3 + جـ س = ب س^2 + هـ

س^3 + هـ = ب س^2 + جـ س

وقد قدم الخيام الحلول على هذه الأصناف، بالإضافة إلى حلوله لمعادلات الدرجة الثالثة كلها، وهو ما لم يجده الخيام فى كتب السابقين عليه. يقول فى مقدمة كتابه: إنك لواجد فى هذه الدراسة فروضاً تعتمد على نظريات ابتدائية معينة فى غاية الصعوبة والتعقيد، لم يصل إلينا من أبحاث القدماء ما ينير لنا السبيل إلى معالجتها أبدا.

فركز الخيام جُل اهتمامه على حل جميع أنواع معادلات الدرجة

الثالثة، وهى المسألة التى صعبت على أسلافه ولم يتوصلوا إلى حل لها. ولما لاحظ الخيام أن أسلافه لم يتمكنوا من حل هذه المعادلات بالجذور، لجأ هو إلى الطريق الهندسى. ويذكر كارادى فو أن طريقة حل الخيام لمعادلات الدرجة الثالثة تبدو بنصها الحرفى تقريباً فى كتاب "الجومطرى" لديكارت.

وقد مهدت الأبحاث فى الاتجاه الهندسى الطريق للعمل الجبرى للخيام الذى يشكل الإنطلاقه الأولى للهندسة الجبرية. فمع الخيام لم تعد المسألة مسألة حل هذه أو تلك من معادلات الدرجة الثالثة التى يطرحها بحث ما، بل مسألة مشروع لحل جميع الاصناف الـ 25 للمعادلات من الدرجة الثالثة وما دون[1].

ويعد عمر الخيّام – تبعاً لسارتون – أول من أبدع فكرة التصنيف، فعُد بذلك أول من مهد الطريق أمام تدشين "الهندسة التحليلية"، إذ قام بتصنيف المعادلات بحسب درجتها، وبحسب الحدود التى فيها محصور فى أربعة عشر نوعاً، وبرهن هندسياً على حل كل معادلة منها باستخدام القطوع المخروطية الثلاث:

الدائرة: $(س - أ)^2 + (ص - ب)^2 = جـ^2$

القطع المكافئ: $ص^2 = أ س + ب$، أو $س^2 = أ ص + ب$

القطع الزائد: $(ص^2 - س^2) = جـ$ أو $س ص = ب$

أو $(س - أ)(ص - ب) = جـ$

---

(1) رشدى راشد، وبيجان وهاب زادة، رياضيات عمر الخيام، ترجمة نقولا فارس، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت 2005، ص175.

قسم الخيّام المعادلات التكعيبية إلى أربعة عشر صنفاً تمثلها المعادلات التالية[1]:

المعادلة				
المعادلة 3	....	$x^3 = c$	(م.م)	
المعادلة 13	....	$x^3 + bx = c$	(م . د)	قطع مكافئ ودائرة
المعادلة 14	....	$x^3 + c = bx$	(م. ز)	قطع مكافئ وقطع زائد
المعادلة 15	....	$x^3 = bx + c$	(م. ز)	
المعادلة 16	....	$x^3 = ax^2 = c$	(م. ز)	
المعادلة 17	....	$x^3 + c = ax^2$	(م. ز)	
المعادلة 18	....	$x^3 = ax^2 + c$	(م. ز)	
المعادلة 19	....	$x^3 + ax^2 + bx = c$	(د. ز)	
المعادلة 20	....	$x^3 + ax^2 + c = bx$	(ز. ز)	
المعادلة 21	....	$x^3 + bx + c = ax^2$	(ذ. ز)	
المعادلة 22	....	$x^3 = ax^2 + bx + c$	(ز. ز)	
المعادلة 23	....	$x^3 + ax^2 = bx + c$	(ز. ز)	
المعادلة 24	....	$x^3 + bx = ax^2 + c$	(ذ. ز)	
المعادلة 25	....	$x^3 + c = ax^2 + bx$	(ز. ز)	

---

(1) المرجع نفسه.

وباستخدام القطوع المخروطية الثلاث، وهى الدائرة والقطع المكافئ والقطع الزائد يحل الخيام هذه المعادلات فيستخدم قطعين متكافئين لحل المعادلة رقم 3، وقطع مكافئ ودائرة لحل المعادلة رقم 13، وقطع مكافئ وقطع زائد لحل المعادلات من 14 إلى 18، ودائرة وقطع زائد لحل المعادلات 19، 21، 24، وقطعين زائدين لحل المعادلات 20، 22، 23، 25.

وجاء فى القرن السابع عشر الميلادى سيمون الهولندى (ت 1620) وتتبع تصنيف الخيام، وأدخل عليه بعض التعديلات الطفيفة، فنسب إليه علماء الغرب "فكرة التصنيف" وتناسوا مبتكرها الحقيقى عمر الخيام!

ويُعد الخيام من الرياضيين الذين اعتقدوا بضرورة الهندسة فى دراسة جميع ميادين العلوم، وعليه فقد أولى الهندسة أهمية خاصة ضمن أبحاثه الرياضياتية، وأفرد لها عدة مؤلفات شرح فيها هندسة إقليدس ونقدها، كما نقد محاولات سابقيه فى البرهنة على المصادرة الخامسة لإقليدس، وذهب إلى أن جميع براهين الرياضيات تنتمى إلى البرهان اللمى (لِمَ) الذى بُرهن به على سبب وجود الشىء أو سبب خواصه. وفى رسالته فى شرح ما أشكل من مصادرات كتاب إقليدس أتى الخيام بعدد من القضايا الرياضياتية الأساسية التى لا يمكن للرياضياتى الاستغناء عنها فى براهينه، ومنها انطلق الخيام فى البرهان على المصادرة الخامسة لأقليدس ممثلاً فى ثمانية أشكال [1].

وهكذا برهن الخيام على المصادرة الخامسة لإقليدس ذلك

(1) أنظرها فى: خالد حربى،أسس الرياضيات الحديثة فى الحضارة الاسلامية، م.س.

البرهـان الـذى سـاهم فـى تطـور الهندسـة الحديثـة، فقـد افـترض الخيـام فروضاً ثلاثة للبرهنة على أنه إذا كانت زاويتان فى مستطيل متساوى الأضلاع تساوى كل منهما زاوية قائمة، فإن الزاويتين الأخرتين تساوى كل منهما زاوية قائمة، ويستحيل أن تكون حادة أو منفرجة، وأقام الخيام البرهان على تلك الاستحالة الحادة والمنفرجة، وانتهى إلى أنه لا يبقى إلا أن تكونا زاويتين قائمتين.

ويُعد الخيـاّم أول من استعمل هذه الفروض الثلاثة (الزاويتان حادتان – منفرجتان – قائمتان) ومما لاشك فيه أن هذه الفروض تلعب دوراً مهماً فى الهندسات اللاإقليديسية الحديثة، الأمر الذى جعل أحد علماء الرياضيات الغربيين وهو ساكيرى (1667- 1733) ينتحلها فى نظريته عن الخطوط المستقيمة وينسبها له مؤرخو الرياضيات الغربيون، إلا أن مؤلفات عمر الخيام تثبت بما لا يدع مجالاً للشك أنه أول من أبدعها واستعملها فى تاريخ الرياضيات.

5 - يرجع الفضل للطوسى[1] فى ابتكار وتعريف الأعداد الصم، وهى

---

(1) محمد بن الحسن أبو جعفر نصير الدين الطوسى(597ه - 672هـ / 1201 - 1274م)، ولد فى طوس، ونشأ بها حتى سن الخامسة عشر، ثم انتقل إلى نيسابور متعلماً لعدة سنوات انتهت بسقوط نيسابور فى أيدى المغول سنة 625هـ / 1228م، فعاد الطوسى إلى طوس، ومنها إلى بغداد ودرس فيها على كمال الدين بن يونس من علماء بغداد عصرئذ. أجاد الطوسى اللغات الفارسية واللاتينية والتركية، وأبدع فى الرياضيات والفلك، وأسند إليه المعتصم آخر خلفاء العباسيين (597هـ – 1201م) المرصد الفلكى فى مراغة الذى اشتهر بآلاته الفلكية الدقيقة وأرصاده الضابطة.

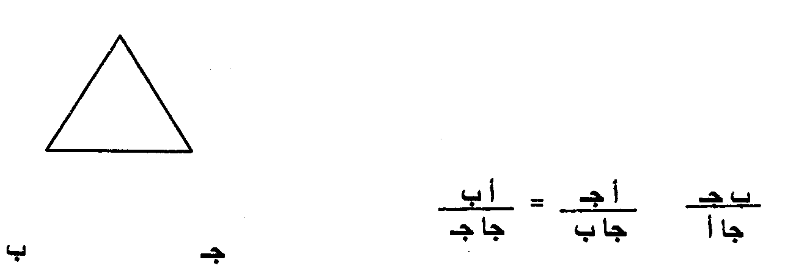
ألف الطوسى ما يقرب من 145 مؤلفا فى الجبر وعلم حساب المثلثات والفلك والطبيعة والجغرافيا، منها فى الرياضيات: رسالة فى المثلثات الكروية، رسالة فى المثلثات المستوية، الرسالة الشافية عن الشك فى الخطوط المتوازية، رسالة فى الموضوعة الخامسة،=

الأعداد التى ليس لها جذر، والتى لا تزال تشغل أهميتها فى الرياضيات الحديثة، اتضح ذلك من بحوثه لمعادلات صماء مثل:

$$\sqrt{\text{أ ب}} = \sqrt{\text{أ}}\ \sqrt{\text{ب}} \quad \text{و} \quad \sqrt{\text{أ}^2\ \text{ب}^2} = \text{أ ب}$$

ويعد الطوسى أول من فصل علم حساب المثلثات عن علم الفلك ووضع أول كتاب فى حساب المثلثات سنة 648هـ / 1250م وهو كتاب "أشكال القطاعات" الذى دوّن فيه أول تطوير لنظرية جيب الزاوية إلى ما هى عليه الآن، وذلك باستعماله المثلث المستوى هكذا:

أ



$$\frac{\text{ب جـ}}{\text{جا أ}} = \frac{\text{أ جـ}}{\text{جا ب}} = \frac{\text{أ ب}}{\text{جا جـ}}$$

ويتكون كتاب أشكال القطاعات من خمس مقالات، تشتمل المقالة الأولى على النسب، وتحتوى الثانية على شكل القطاع السطحى، والثالثة تبحث فى القطاع الكروى، والرابعة فى القطاع الكروى والنسب الواقعة عليه، وجاءت المقالة الخامسة بمعرفة أقواس الدوائر العظمى على سطح الكرة.

= كتاب المعطيات لإقليدس، كتاب أرشميدس فى تكسير الدائرة، كتاب جامع فى الحساب، كتاب الجبر والمقابلة، كتاب قواعد الهندسة، كتاب مساحة الأشكال البسيطة والكروية، كتاب أشكال القطاعات، كتاب الأصول، مقالة تحتوى على النسب، مقالة القطاع الكروى، مقالة برهن فيها أن مجموع مربعى عددين فرديين لا يمكن أن يكون مربعاً كاملاً، مقالة فى قياس الدوائر العظمى.

ويعد هذا الكتاب أول كتاب من نوعه على مستوى العالم يفصل علم المثلثات عن علم الفلك، واعتُمد مرجعاً رئيساً لكل علماء الغرب الباحثين فى علم المثلثات الكروية والمستوية بعد ترجمته إلى اللاتينية والإنجليزية والفرنسية، فدرسوه وأفادوا به إلى درجة أن بعضهم انتحل كثيراً من نظرياته ونسبها لنفسه، فالناظر فى كتاب ريجيو مونتانوس "علم حساب المثلثات" يدرك لأول وهلة أن كثيراً من نظرياته وأفكاره موجودة بنصها فى كتاب نصير الدين الطوسى "أشكال القطاعات"!.

وأظهر الطوسى براعة فائقة وخارقة للعادة – على حد قول سارتون – فى معالجة قضية المتوازيات فى الهندسة، حيث امتازت بحوثه على غيرها فى الهندسة بفضل إلمامه بأسس الهندسة المستوية المتعلقة بالمتوازيات. ومن المسائل التى برهنها فيها دائرة تمس أخرى من الداخل قطرها ضعف الأولى تتحركان بانتظام فى اتجاهين متضادين بحيث تكونان دائماً متماستين، وسرعة الدائرة الصغيرة ضعف سرعة الدائرة الكبرى. كما برهن الطوسى على أن نقطة تماس الدائرة الصغرى تتحرك على قطر الدائرة الكبرى. وتعد هذه النظرية التى وضعها نصير الدين الطوسى أساس عمل الاسطرلاب.

ولأول مرة فى تاريخ الرياضيات استطاع الطوسى دراسة المثلث الكروى قائم الزاوية وإيجاد المتطابقات المثلثية التالية :

$\overline{\text{جتا ج}} = \overline{\text{جتا أ}}\ \overline{\text{جتا ب}}$ $\text{ظتا أ} = \overline{\text{ظا ب}}\ \overline{\text{جتا ج}}$

$\overline{\text{جتا ج}} = \text{ظتا أ ظتا ب}$ $\overline{\text{جا ب}} = \overline{\text{جا ج}}\ \text{جا ب}$

$\text{جتا أ} = \overline{\text{جتا أ}}\ \text{جا ب}$ $\overline{\text{جا ب}} = \overline{\text{ظا أ}}\ \text{ظتا أ}$

ومن أهم ما قدمه الطوسى للإنسانية جمعاء اهتمامه بالهندسة اللاإقليديسية (الفوقية) (الهندلولية) التى تلعب دوراً مهماً حالياً فى تفسيرات النظرية النسبية، ودراسة الفضاء، فقد برهن الطوسى، بكل جدارة – تبعاً لدرك ستريك – على المصادرة الخامسة من مصادرات إقليدس، ذلك البرهان الذى بدأ به عصر جديد فى علوم الرياضيات الحديثة، ويتألف من سبع قضايا أساسية، توصل منها الطوسى وبرهن على أن مجموع زوايا أى مثلث تساوى قائمتين، وذلك يكافئ المصادرة الخامسة من مصادرات إقليدس، وبذلك يكون الطوسى قد وضع أساس الهندسة اللاإقليديسية الحديثة والتى تقترن بأسماء علماء غربيين من أمثال: كارل فاوس الألمانى (ت 1855)، ونيكوليا لوباتشوفسكى الروسى (ت 1856)، ودولفقان بولياى المجرى (ت 1856)، وبرنهارد ريمان الألمانى (ت 1866)، فهورد إيفز يذكر أن جرولا سكير الإيطالى (ت 1733) المسمى بأبى الهندسة اللاإقليديسية قد اعتمد بصورة أساسية على عمل نصير الدين الطوسى فى هذا الميدان من الهندسة. ويدرس جان والس (ت 1703) الرياضياتى الانجليزى الشهير برهان نصير الدين الطوسى على المصادرة الخامسة لإقليدس، ويخرج من دراسته معترفاً بفضل نصير الدين الطوسى فى وضع الهندسة اللاإقليديسية وظهور فجر الرياضيات الحديثة.

6 ـ إذا كانت أهمية العالم إنما تقاس بما قدمه من تطوير لعلمه الذى يبحث فيه، فقد قدم ابن البنّاء المراكشى[1] من الأفكار والنظريات

---

(1) أبو العباس أحمد بن محمد عثمان الأزدى بن البنّاء(654 - 731هـ / 1256 - 1321م)نسبة إلى أبيه الذى كان يعمل بحرفة البناء، والمراكشى نسبة إلى مدينة مراكش التى ولد بها وتعلم فيها على مشاهير العلماء حتى أجاد الفقه والنحو، ثم انتقل إلى مدينة فاس طالباً =

الرياضياتية المبتكرة ما أدت إلى تطوير وتقدم علم الرياضيات فى الحضارة الإسلامية وفى العصور اللاحقة.

ارتبطت شهرة ابن البناء المراكشى بكتابه **تلخيص أعمال الحساب** الذى قسمه إلى قسمين، يبحث الأول فى العدد المعلوم ومراتبه وجمعه وطرحه وضربه وقسمته، وجمع الكسور وطرحها وقسمتها، وجمع الجذور وطرحها وضربها وقسمتها. ويتناول فى القسم الثانى الجبر والمقابلة والنسبة. ومن مسائل الكتاب الرئيسة التى شغلت اهتمام ابن البناء كيفية إيجاد القيمة التقريبية للجذر الأصم، فابتكر صيغة للعدد الأصم يمكن بمقتضاها الوصول إلى القيمة التقريبية لجذر العدد الأصم، وهذه الصيغة هى: أ^{2} + ب.. وفى رسالته فى الأعداد التامة والناقصة والزائدة والمتحابة اهتم ابن البناء اهتماماً كبيراً بهذه الأعداد،

=للرياضيات والفلك والطب، وقطع شوطاً كبيراً فى الطلب حتى أجاد ونبغ خاصة فى الرياضيات التى لقب مع تفوقه فيها "بالعددى" وصار استاذاً مرموقاً يأتى إليه طلاب العلم من كل حدب وصوب للتتلمذ عليه، وكان من أشهرهم عبد الرحمن بن خلدون.ألف ابن البنّاء ما يربو على سبعين كتاباً ورسالة معظمها فى الحساب والهندسة والعدد والجبر والفلك، إلا أن أكثرها ضاع، وبقى منها عدد قليل يكشف عن نظريات ابن البنّاء الرياضياتية وما أسداه من تطور للحساب والعدد امتد إلى العصر الحديث، ومن أهم هذه المؤلفات: تلخيص أعمال الحساب، التمهيد والتيسير فى قواعد التكسير، رسالة بالتناسب، رسالة فى تحقيق رؤية الأهلة، رسالة فى الجذور الصم جمعها وطرحها، رسالة فى العدد التام والناقص، رسالة فى علم الحساب، رسالة فى علم المساحة، رسالة فى علم الجداول، رسالة فى كروية الأرض، رسالة فى الأنواء، كتاب الأصول والمقدمات فى الجبر والمقابلة، كتاب أحكام النجوم، كتاب الاسطرلاب واستعماله، كتاب تحديد القبلة، كتاب تنبيه الألباب، كتاب الجبر والمقابلة، كتاب رفع الحجاب عن علم الحساب، كتاب القانون لترحيل الشمس والقمر فى المنازل ومعرفة أوقات الليل والنهار، كتاب مدخل النجوم وطبائع الحروف، كتاب المناخ، مقدمة أقليدس، المقالات فى الحساب.

ومع أنه سلك مسلك ثابت بن قرة فيما يخص الأعداد المتحابة، إلا أنه بحث بحثاً جديداً مبتكراً فى التامة والناقصة والزائدة من الأعداد، عمل على تطور علم الحساب والعدد فى العصور اللاحقة وامتد إلى العصر الحديث.

نال كتاب تلخيص أعمال الحساب لابن البنّاء اهتمام علماء الرياضيات فى العصور اللاحقة له، فدرسوه، ولخصوه وشرحوه شروحات متعددة، منها: شرح عبد العزيز الهرازى أحد تلاميذ ابن البناء، وشرح ابن المجدى فى النصف الثانى من القرن الثامن الهجرى / الرابع عشر الميلادى، وشرح ابن زكريا الإشبيلى، وفى القرن التاسع الهجرى / الخامس عشر الميلادى قدم القلصادى شرحين لكتاب تلخيص أعمال الحساب، لخص فى الشرح الصغير منهما بعض أفكار ونظريات ابن البناء الرياضياتية وعرضها فى سهولة تتناسب مع احتياجات الإنسان الحسابية اليومية. أما الشرح الكبير فقد برهن فيه على نظريات ابن البنّاء وحل كثيراً من المسائل الصعبة، وزاد عليه خاتمة تبحث فى الأعداد التامة والزائدة والناقصة. وبقى هذا الشرح من المراجع الرياضياتية الرئيسة على الجانبين، العربى والغربى.

وفى النصف الأخير من القرن التاسع عشر الميلادى ترجم أريستيدمار كتاب تلخيص أعمال الحساب لابن البناء إلى اللغة الفرنسية، وبعد أن درسه دراسة وافية، قرر أن كثيراً ممن النظريات الرياضياتية المنسوبة لعلماء غربيين هى نظريات ابن البناء المراكشى، وهذا ما حدا بديفيد سميث أن يذكر أن كتاب تلخيص أعمال الحساب لابن البناء يشتمل على بحوث كثيرة فى الكسور ونظريات لجمع مربعات الأعداد ومكعباتها وقانون الخطأين لحل المعادلة من الدرجة

الأولى. وقدم ابن البناء – بحسب فرانسيس كاجورى – خدمة عظيمة بإيجاده الطرق الرياضياتية البحتة وإيجاده القيم التقريبية لجذور الأعداد الصم، ولذا رأى جورج سارتون أن كتاب تلخيص أعمال الحساب لابن البناء المراكشى يحتوى على نظريات حسابية وجبرية مفيدة، إذ أوضح العويص منها إيضاحاً لم يسبقه إليه أحد، لذا يُعد كتابه من أحسن الكتب التى ظهرت فى علم الحساب.

7 ـ يعد القلصادى[1] أول من ابتكر واستعمل الإشارات والرموز الجبرية المستعملة فى علم الجبر حتى الآن، فأشار إلى الجذر بحرف "جـ"، وإلى المجهول بالحرف الأول من لفظة شىء (ش) يعنى (س)، وإلى مربع المجهول بالحرف الأول من لفظة (مال) (م) يعنى س^2، وإلى مكعب

---

(1) أبو الحسن على بن محمد القرشى البسطى الملقب بالقلصادى(825- 891 هـ / 1426- 1492م)، ولد ونشأ بمدينة بسطة فى الأندلس، وطلب العلم فى شبابه بها متتلمذاً على كبار علمائها، ثم انتقل إلى غرناطة زيادة فى العلم، وظل دارساً بها حتى تتخرج وصار فقيهاً من فقهاء المالكية وعالماً فى الرياضيات. وقد عاصر القلصادى السنوات الأخيرة لغرناطة قبل سقوطها، وشارك فى المقاومة ضد الصليبيين، ثم غادر إلى شمال أفريقيا، واشتغل بالعلم هناك إلى أن توفى قبل سقوط غرناطة من المسلمين بست سنوات.ألف القلصادى ما يقترب من العشرين كتابا فى الإسلام وفرائضه والفقه والمنطق، إلا أن معظم مؤلفاته تركزت فى الرياضيات وخاصة الحساب والجبر، وهى: الواضحة فى مسائل الأعداد اللائحة، رسالة فى قانون الحساب، رسالة فى معانى الكسور، شرح الإرجوزة الياسيمنية فى الجبر والمقابلة، شرح إيساغوجى فى المنطق، شرح تلخيص ابن البناء، شرح ذوات الأسماء، كتاب أشرف المسالك إلى مذهب مالك، كتاب بغية المبتدئ وغنية المنتهى، كتاب تبصرة فى حساب الغبار، كتاب تقريب الموارث ومنتهى العقول البواحث، الكتاب الضرورى فى علم المواريث، كتاب كشف الجلباب عن علم الحساب، كتاب النصيحة فى السياسة العامة والخاصة، كتاب هداية الإمام فى مختصر قواعد الإسلام، كشف الأسرار فى الجبر، كشف الأسرار عن علم الغبار.

المجهول بحرف (ك) يعنى $س^3$ ، وإلى علامة يساوى بالحرف "ل" ، وبثلاث نقاط هكذا (∴) أشار إلى النسبة.

دوّن القلصادى رموزه هذه فى كتابه كشف الأسرار عن علم الغبار وهو أهم مؤلفاته الرياضياتية ، وبه ارتبطت شهرته ، ضمنه اكتشافاته وابتكاراته التى لا تزال معروفة ومستخدمة حتى اليوم.

قسم القلصادى كتابه إلى أربعة أجزاء وخاتمة ، الجزء الأول فى العدد الصحيح ويشتمل على سبعة أبواب، الباب الأول فى الضرب، الباب الثانى فى الطرح، الباب الثالث فى الجمع ، الباب الرابع فى القسمة ، الباب الخامس فى حل الأعداد ، الباب السادس فى التسمية ، الباب السابع فى الاختبار ، ويبحث الجزء الثانى من الكتاب فى الكسور ويحتوى على مقدمة وثمانية أبواب، تشتمل المقدمة على أسماء الكسور العشرة من النصف إلى الجزء ، الباب الأول فى جمع الكسور ، الباب الثانى فى طرح الكسور ، الباب الثالث فى ضرب الكسور ، الباب الرابع فى قسمة الكسور ، الباب الخامس فى تسمية الكسور ، الباب السادس فى جبر الكسور ، الباب السابع فى خط الكسور ، الباب الثامن فى الضرب ، وهو انتقال الكسر من اسم إلى غيره. ويبحث الجزء الثالث من الكتاب فى الجذور ، ويتضمن مقدمة وثمانية أبواب ، تتناول المقدمة معنى كلمة جذر كعدد يضرب فى مثله ، فيخرج منه المطلوب، أما الباب الأول ففى أخذ جذر العدد الصحيح المجذور ، الباب الثانى فى أخذ جذر العدد غير المجذور بالتقريب ، الباب الثالث فى

تدقيق التقريب، الباب الرابع فى تجذير الكسور، الباب الخامس فى جمع الجذور، الباب السادس فى ضرب الجذور، الباب السابع فى قسمة الجذور وتسميتها، الباب الثامن فى ذى الأسين. أما الجزء الرابع ففى استخراج المجهول، ويتكون من ثمانية أبواب، الباب الأول فى الأعداد المتناسبة، الباب الثانى فى العمل فى الكفات، الباب الثالث فى الجبر والمقابلة، الباب الرابع فى ضرب المركبات، الباب الخامس فى جمع الأجناس المختلفة والمثقفة من علم الجبر والمقابلة، الباب السادس فى الطرح، الباب السابع فى الضرب، الباب الثامن فى القسمة. وتحتوى خاتمة الكتاب على أربعة فصول، الأول فيما إذا كان فى المعادلة استثناء، الفصل الثانى فى الجمع على نحو بيوت الشطرنج، الفصل الثالث فى موضوع المسألة المركبة وهل فيها عدد، الفصل الرابع فى استخراج العدد التام والناقص.

امتدت أهمية كتاب **كشف الأسرار عن علم الغبار** من المسلمين إلى الغرب الذى ترجمه إلى اللاتينية وأفاد بما فيه، حتى أن أحد علماءه الذى اشتهر بعلم المثلثات والهندسة والجبر، وهو فرانسوافيته (1540- 1603) قد أخذ رموز القلصادى فى مبدأ استعمال الرموز فى الغرب ونسبها لنفسه وتوسع فيها بالشكل المعروف حالياً.

ويعترف أحد مؤرخى الرياضيات الغربيين وهو فرانسيس كاجورى بأن القلصادى قد استخرج قيمة تقريبية للجذر التربيعى للكمية ا $\frac{4ا^3 + 3اب}{4ا^2 + ب}$ ت هكذا : وهذه ال ،وهذه القيمة التقريبية

أخذها علماء الرياضيات الغربيين وخاصة ليوناردوا أف بيزا الإيطالى ومواطنه تارتاليا وغيرهما واستعملوها فى إيجاد القيم التقريبية للجذور الصم، مثل إيجاد القلصادى القيمة التقريبية للجذر التربيعى 5 لثلاثة أرقام عشرية هكذا:

$$\sqrt{5} = \sqrt{4+1} = \sqrt{2^2+1} \quad \text{أ} = 2 \ ، \ \text{ب} = 1$$

ولذلك $$\frac{4\text{أ}^3 + 3\text{أب}}{4\text{أ}^2 + \text{ب}} = \frac{4(2)^3 + 3(2)(1)}{4(2)^2 + 1}$$

$$\frac{4(8) + 6}{17} = \frac{32 + 6}{17} = \frac{38}{17} = 2\frac{4}{17}$$

$$\sqrt{5} \longrightarrow 2 = 2.235$$

والقيمة الحديثة لـ $\sqrt{5} = 2.2361$.

الفصل الثانى

علم الفلك

الفصل الثانى
علم الفلك

يُعد علم الفلك من العلوم التى راجت فى العصر الإسلامى وازدهرت مثله مثل بقية علوم الحضارة الإسلامية إبان نهضة الأمة الإسلامية العلمية منذ القرن الأول للهجرة وما تلاه من قرون. فاهتم علماء الحضارة الإسلامية بعلم الفلك اهتماماً بالغاً تفجر لديهم أولاً من دعوة القرآن الكريم إلى التفكر والتدبر فى مخلوقات الله من سموات وأفلاك ونجوم وكواكب وشمس وقمر وأرضيين وغيرها ، واتجه علماء الفلك ثانياً لدراسته بغرض إبطال التنجيم الذى ساد جاهلية العرب قبل الإسلام. وباستقرار الإسلام كدين يدعو إلى التأمل فى ملكوت السموات والأرض ويُحرم التنجيم، اهتم المسلمون بالفلك كعلم ينظر فى حركات الكواكب الثابتة والمتحركة والمتحيرة (السيارة)، ويستدل من تلك الحركات على أشكال وأوضاع الأفلاك التى لزمت عنها هذه الحركات بطرق هندسية. واقتضتهم الشعائر الدينية كتحديد اتجاه القبلة وميلاد هلال شهر رمضان، وتحديد بداية الشهور العربية إلى أن يضعوا مزيداً من جداول الكواكب لحساب السنين.

ويُعد علم الفلك من العلوم الطبيعية التى حظيت باهتمام العرب سواء فى الجاهلية أو بعد الإسلام. فكان للعرب فى العصر الجاهلى معرفة بأوقات مطالع النجوم ومغاربها ، وعلم بأنواع الكواكب وأمطارها على حسب ما أدركوه بفرط العناية وطول التجربة لاحتياجهم إلى معرفة ذلك فى أسباب المعيشة لا عن طريق تعلم الحقائق. فاقتصرت معرفتهم على ملاحظة حركات الكواكب والنجوم ومعرفة أحوال الرياح خلال فصول السنة لتحديد مواعيد رحلتى الشتاء والصيف

التجاريتين، وما يرتبط بهما من مناسبات اجتماعية ودينية، وربطوا معرفتهم الفلكية بأمور التنبؤ بالمستقبل تلك المعرفة التى تبلورت فيما عُرف لديهم بالتنجيم.

أما فى الإسلام فقد أبطل الدين الحنيف صناعة التنجيم: "قل لا أملك لنفسى إلا ما شاء الله ولو كنت أعلم الغيب لاستكثرت من الخير وما مسنى السوء إن أنا إلا نذير وبشير لقوم يؤمنون "[1].

وفى الحديث قال (صلى الله عليه وسلم): "من أتى عرافاً أو كاهنا فصدقه بما يقول فقد كفر بما أنزل على محمد"[2].

وفى القرآن آيات كثيرة حثت المسلمين على البحث فى الفلك، ومنها قوله تعالى: "يسألونك عن الأهلة قل هى مواقيت للناس والحج"[3]. وقال جلّ وعلى: "هو الذى جعل لكم النجوم لتهتدوا بها فى ظلمات البر والبحر"[4]. وقال تبارك وتعالى: "والشمس والقمر والنجوم مسخرات بأمره"[5]. وقال سبحانه فى التقويم وعدد أشهر السنة: "إن عدة الشهور عند الله إثنا عشر شهرا فى كتاب الله يوم خلق السموات والأرض منها أربعة حرم"[6]، وقال جل جلاله: "هو الذى جعل الشمس ضياءً والقمر نوراً وقدره منازل لتعلموا عدد السنين والحساب"[7]. وقال تبارك وتعالى:

---

(1) الأعراف 188.

(2) صحيح رواه البخارى ومسلم فى صحيحيهما .

(3) البقرة 189 .

(4) الأنعام 97 .

(5) الأعراف 54 .

(6) التوبة 36 .

(7) يونس 5 .

"ولقد جعلنا فى السماء بروجاً وزيناها للناظرين"[1]. وقال عز وجل: "وسخر لكم الليل والنهار والشمس والقمر والنحوم مسخرات بأمره"[2]. وقال تعالى: "وعلامات وبالنجم هم يهتدون"[3]. وقال جل وعلى: "تبارك الذى جعل فى السماء بروجاً وجعل فيها سراجاً وقمراً منيرا"[4]، وقال جل وعلى فى حركة الشمس والقمر والليل والنهار: "والشمس تجرى لمستقر لها ذلك تقدير العزيز العليم والقمر قدرناه منازل حتى عاد كالعرجون القديم لا الشمس ينبغى لها أن تدرك القمر ولا الليل سابق النهار وكل فى فلك يسبحون"[5]، وقال عز أسمه: "إنا زينا السماء الدنيا بزينة الكواكب"[6]، وقال تعالى: "فنظر نظرة فى النجوم فقال إنى سقيم"[7]، وقال تبارك وتعالى: "فقضاهن سبع سموات فى يومين وأوحى فى كل سماء أمرها وزينا السماء الدنيا بمصابيح وحفظا ذلك تقدير العزيز العليم"[8]، وقال عز من قائل: "والنجم إذا هوى ما ضل صاحبكم وما غوى"[9]، وقال سبحانه وتعالى: "ولقد زينا السماء الدنيا بمصابيح وجعلناها رجوماً للشياطين واعتدنا لهم عذاب السعير"[10]،

---

(1) الحجر 16 .
(2) النحل 12 .
(3) النحل 16 .
(4) الفرقان 61 .
(5) يس 38 – 40.
(6) الصافات 6 .
(7) الصافات 88.
(8) فصلت 12.
(9) النجم 1 – 2 .
(10) الملك 5 .

وقال جل وعلى: "وجعل القمر فيهن نوراً وجعل الشمس سراجاً"[1]، وقال جل جلاله: "وبنينا فوقكم سبعاً شدادا وجعلنا سراجاً وهاجا".[2]، وقال سبحانه: "إذا الشمس كورت وإذا النجوم انكدرت"[3].

ففى هذه الآيات تناول القرآن الشمس والقمروالكواكب والنجوم والأهلة والمواقيت. ومع دعوته إلى التأمل فى ملكوت السموات والأرض زاد اهتمام المسلمين بعلم الفلك وابتعدوا عن التنجيم.

ففى العصر الإسلامى اهتم العرب بالفلك كعلم ينظر فى حركات الكواكب الثابتة والمتحركة والمتحيزة، ويستدل من تلك الحركات على أشكال وأوضاع الأفلاك التى لزمت عنها هذه الحركات المحسوسة بطرق هندسية. وراح علماء الفلك المسلمين يمعنون النظر فى كثير من النظريات المهمة ويتقدمون بمفاهيم جديدة واقتضتهم الشعائر الدينية كتحديد اتجاه القبلة وميلاد هلال شهر رمضان، وتحديد بداية الشهور العربية بصفة عامة، إلى أن يضعوا مزيدا من جداول الكواكب التى لم يتمكن الإغريق من رصدها فى خطوط العرض المارة ببلادهم .

ويعد العصر العباسى عصر ازدهار علم الفلك وتطوره، إذ أولى الخلفاء اهتمامهم به، ابتداء بأبى جعفر المنصور الخليفة العباسى الثانى الذى عرف بحبه للفلك وللمشتغلين به وتقريبهم حتى أنه استشارهم فى الوقت الذى يؤسس فيه مدينة بغداد أو دار السلام لتكون عاصمة للخلافة، ودائما ما كان المنصور يصطحب الفلكى الفارسى نوبخت

---

(1) نوح 16.

(2) النبأ 12 – 13 .

(3) التكوير 1 – 2 .

والفزارى .. وغيرهما من المشتغلين بالفلك.

وفى سنة 155هـ / 771م استقبل المنصور أحد مواطنى الهند وكان على دراية كبيرة بالحساب الذى يتعلق بحركات النجوم يسمى "سندهند" ومن خلال هذا البحث الفلكى، والذى يسمى فى الحقيقة "سندهانتا" استخرج ابراهيم بن حبيب الفزارى طرق حساب ترتبط بالسنة القمرية عند المسلمين. وفى الوقت نفسه ألف "يعقوب بن طارق" كتابا مشابها مستخدما سندهانتا الهندى إلى جانب مصادر أخرى زودته بها بعثة ثانية من تلك الدولة، كما نقل أبو الحسن الأهوازى إلى العربية معلومات عن حركات الكواكب، وشرحها فى بحثه للأزياج.

وقبل نهاية القرن الثانى الهجرى / الثامن الميلادى ظهرت ترجمة عربية لكتاب بهلوى بعنوان "زيج الشاه" يرجع تأليفه إلى السنوات الأخيرة للساسانيين، وقد حققت هذه الترجمة نجاحا باهرا بين المسلمين، فاستخدمه "ما شاء الله" وهو عالم فلكى فى بداية القرن الثالث الهجرى / التاسع الميلادى فى حساباته، واستخرج الخوارزمى من تفسير هذا الكتاب دورة الحركات الكوكبية.

وفى بداية القرن الثانى الهجرى / الثامن الميلادى عنى "يحيى بن خالد البرمكى بترجمة وتفسير كتاب بطليموس فى الفلك، فترجمه له الحجاج بن مطر وثابت بن قرة، ثم ترجمه "حنين بن اسحق، ترجمة ثانية، راجعها ثابت بن قرة، وعرف الكتاب فى العالم الإسلامى باسم "المجسطى" فأحدث تطورا كبيرا فى الدراسات الفلكية الإسلامية، خاصة بعد اهتمام "المأمون" به وتكليفه للعلماء بالوقوف عليه، فأصلحوا ما به من أخطاء، وفهموا آلات الرصد، وبنوا المراصد وألفوا الأزياج الجديدة، وهى عبارة عن جداول حسابية تبين مواقع النجوم وحركاتها،

وكانت آلات الرصد تصنع فى العصر العباسى بمدينة حران، ثم انتشرت صناعتها فى جميع أنحاء الخلافة الإسلامية منذ زمن المأمون، وأهمها تبعا لابن النديم[1]. هى:

1- **اللبنة:** جسم مربع مستو يعرف به أبعاد الكواكب وعرض المكان .

2- **الحلقة الإعتدالية:** حلقة يعرف بها التحويل الاعتدالى.

3- **ذات الأوتار:** تتكون من اسطوانات أربع أدق من الحلقة الإعتدالية ويستغنى عنها بهم .

4- **الأسطرلاب:** الكلمة يونانية الأصل تتألف من مقطعين "استرا" وتعنى النجم و "لابون" وتعنى مرآة، والمركب منها مرآة النجوم "ويعد الأسطرلاب أشهر الآلات الفلكية وأكثرها استخداما فى عمليات الرصد مثل: تحديد وقت طلوع الشمس ومغيبها، وتحديد أوقات الصلاة، وتعيين زوايا ارتفاع الأجرام السماوية عن الأفق، واستخراج البرج الذى تكون فيه الشمس، وعدد الدرجات التى قطعتها فيه .

أما أهم الاكتشافات الفلكية التى اكتشفها العلماء المسلمون، ونسبت إلى غربيين، فيمكن تناولها فيما يلى:

1 ـ ثبت حديثاً فى أكاديمية العلوم الفرنسية أن الإختلاف الثالث فى حركة القمر هو من اكتشاف البوزجانى[2]، وليس - كما عرف

---

(1) ابن النديم، الفهرست، طبعة القاهرة، 1948، ص396 .

(2) أبو الوفاء محمد بن يحيى البوزجانى(329- 388هـ / 940- 998م)

، ولد فى قرية بوزجان بخراسان التى شب بها وتعلم حتى سن العشرين، فدرس الرياضيات على عمه أبى عمر المغازى، وخاله أبى عبدالله محمد بن عنبه، ودرس الهندسة على=

العالم زوراً لقرون عدة – تيكو براهى الدينماركى. فلقد اكتشف أبو الوفاء "الإختلاف القمرى الثالث"، والذى يُعرف "بالإختلاف Variation" وهو عبارة عن انخراط أو حركة غير ثابتة فى القمر أثناء سيره بين سنة وأخرى. وكان هيباخورس أول من قاس أول اختلاف للقمر، والاختلاف أو الإنحراف الثانى اكتشفه بطليموس، واكتشف أبو الوفاء الاختلاف الثالث، ولا يُخفى ما لهذا الاكتشاف من أهمية قصوى فى اتساع نطاق علم الفلك. وقد وصف الغربيون صاحبه وهو البوزجانى بأنه أعظم ذهنية فلكية نبغت فى الإسلام.

فيعد أبو الوفا أحد الأئمة المعدودين فى الرياضيات والفلك، وألف فيهما مؤلفات مهمة، أفادت منها الإنسانية، فلقد برع أبو الوفاء فى الهندسة، واكتشف فيها كشوفاً لم يسبقه إليها أحد، وكذلك الجبر، حيث زاد فى بحوث الخوارزمى زيادات تعد أساساً لعلاقة الهندسة والجبر، ومنها أنه حل هندسياً معادلات من الدرجة الرابعة، وأوجد حلولاً تتعلق بالقطع المكافئ مهدت السبيل لعلماء الغرب فيما بعد أن يدعوا تقدمهم خطوات واسعة أدت إلى أروع ما وصل إليه العقل البشرى، وهو التفاضل والتكامل، وينكشف إدعاؤهم إذا علمنا أن علم التفاضل والتكامل تم اكتشافه فى الحضارة الإسلامية أيضاً على يد ثابت بن قرة كما مر سابقاً.

ويعترف علماء الغرب بأن أبا الوفاء هو أول من وضع النسبة المثلثية "ظل" وأول من استعملها فى حلول المسائل الرياضياتية، وأدخل

– أبى يحيى الماوردى وأبى العلاء بن كرنيب، ثم انتقل إلى بغداد سنة 348هـ / 959م، وقضى بقية عمره فيها مشتغلا بالتأليف والرصد والتدريس.

القاطع، والقاطع تمام ودرس تربيع القطع المخروطى المكافئ بأنواعه الثلاثة: قطع مكافئ Parabola ، وقطع ناقص Ellipse ، وقطع زائد Hyperbola ، كما درس المساحة الحجمية للقطع المكافئ المجسم Paraboloid ، وأوجد طريقة جديدة لحساب جداول االجيب التى امتازت بدقتها ، حتى أن جيب الزاوية 30 درجة كان صحيحا إلى ثمانية أرقام عشرية. كما وضع البوزجانى الجداول للمماس، ووضع المعادلات التى تتعلق بجيب زاويتين. وبهذه الاكتشافات، وخاصة وضع "ظل" فى عداد النسبة المثلثية أصبح البوزجانى فى نظر علماء الغرب من الخالدين، حيث أسس بذلك ووضع أحد الأركان التى قام عليها علم حساب المثلثات الحديث، وأصبح أكثر بساطة ووضوحاً بوضعه هذا القانون:

جا (أ + ب) = جا أ جتا + جا ب جتا أ

ك (الكمية)

ولأبى الوفاء مؤلفات أخرى مهمة، منها كتاب "منازل الحساب"، وكتاب "فيما يحتاج إليه الصناع من أعمال الهندسة"، وضعه بناءً على طلب بهاء الدولة ليتداوله أرباب الصناعة.

وتظهر عبقرية البوزجانى أيضاً فى تطويره لفن الرسم الهندسى حيث ألف فيه كتاباً وصفه الغربيون بأنه أروع وأهم ما كتب فى هذا الفن، وترجموه باسم Construction Geometriques كتاب فى عمل المسطرة والبركاروالكونيا، ويعنى البوزجانى بالكونيا، المثلث القائم الزاوية، ويتكون الكتاب من ثلاثة عشر بابا، هى:

الباب الأول: فى عمل المسطرة والبركار.

الباب الثانى: فى عمل الأشكال فى الدوائر.

الباب الثالث: فى عمل الدائرة على الأشكال.

الباب الرابع: فى الأشكال بعضها فى بعض.

الباب الخامس: فى الأصول والكونيا.

الباب السادس: فى عمل الأشكال المتساوية

الباب السابع: فى قسمة المثلثات.

الباب الثامن: فى قسمة المربعات.

الباب التاسع: فى عمل مربعات من مربعات وعكسها.

الباب العاشر: فى قسمة الأشكال المختلفة الأضلاع.

الباب الحادى عشر: فى الدوائر المتماسة.

الباب الثانى عشر: فى قسمة الأشكال على الكرة.

الباب الثالث عشر: فى عمل الدائرة فى الأشكال.

يتضح من استعراض أبواب الكتاب أنه يحتوى على طرق لإنشاء الأجسام المنتظمة كثيرة السطوح حول الكرة مستعملاً طرقاً مختلفة لحل عملية واحدة، وفيه طرق خاصة ومبتكرة لكيفية الرسم الهندسى واستعمال الآلات اللازمة لذلك مما حدا بعلماء الغرب أن يجمعوا على أن هذه الطرق قد دفعت بأصول الرسم الهندسى خطوات مهمة إلى الأمام.

2 ـ نادى بطلميوس فى العصر اليونانى بدوران الشمس حول الأرض. وظل هذا الرأى سائداً لقرون طويلة إلى أن جاء البيرونى[1] وأثبت

---

(1) محمد بن أحمد أبو الريحان الخوارزمى البيرونى، ولد سنة 362هـ- 973=

=م بضاحية "كاث" من أعمال خوارزم. شب البيرونى محباً للعلم والبحث، واستطاع قبل بلوغه العقد الثانى من عمره أن يجيد اللغات: العربية والسريانية اليونانية والفارسية، إلى جانب لغة خوارزم وفى فترة من حياته العلمية انتقل إلى الهند، وتعلم اللغة الهندي الهندية، ونقل إلى الهنود معارف المسلمين.تعلم البيرونى على أبى سهل المسيحى الفلك والرياضيات والطب، وتعلم على العالم عبد الصمد بن عبد الصمد، وكان عالماً رياضياتيا وفلكياً، وتعلم على أبى نصر على بن الجبلى الذى اشتهر بنبوغه فى الفلك وعلم حساب المثلثات، وكان من أفراد الأسرة الخوارزمية المالكة، علّم البيرونى هندسة إقليدس، وفلك بطميوس، وأهلّه لدراسة الفلك بصورة أعمق، فأظهر فيه نبوغاً مبكراً يشير إلى ذلك استعماله حلقة مقسمة إلى أنصاف درجات لرصد الشمس الزوالى فى مسقط رأسه (كاث) وتمكن من تعيين موقعها الجغرافى بالنسبة إلى خط العرض، ثم تمكن من رصد قلب الشمس الصيفى بحلقة جعل قطرها خمسة عشر ذراعاً .

نبغ البيرونى فى الفلك والرياضيات والفيزياء والطب والصيدلة والجغرافيا، والفلسفة، وألّف فى هذه العلوم مؤلفات كثيرة ، من أهمها فى الفلك: كتاب الآثار الباقية عن القرون الخالية، وكتاب العمل بالإسطرلاب، وكتاب تحديد نهاية الأماكن لتصحيح مسافات المساكن. وكتاب القانون المسعودى، وكتاب تحقيق منازل القمر، وكتاب الآلات والعمل، وكتاب تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة فى العقل أم مرذولة، ومقالة فى تحديد مكان البلد باستخدام خطوط الطول والعرض.

ضمّن البيرونى هذه المؤلفات أهم أعماله واكتشافاته الفلكية، فبخلاف ما ذكر فى المتن من اكتشافاته ونسبت إلى غربيين، قال البيرونى بكروية الأرض كما قال من سبقه من علماء اليونان كفيثاغورث الذى قدّم بعض الأدلة على كرويتها، إلا أنها كانت محل نقد وخاصة من مواطنه أرسطو. أما أدلة البيرونى وبراهينه على كروية الأرض فجاءت علمية منطقية تشير إلى صعوبة إثبات عكسها من ناحية، وتشير إلى عبقرية البيرونى من ناحية أخرى .

فالأرض على هيئة شبيهة بالكرة .. وشكلها الكروى بالضرورة، إلا أن تخرج عنه بأمر إلهى. ويبتدئ البيرونى أدلته على كرية الأرض من القرآن الكريم الذى أشار إلى كرويتها من خلال تكوّر الليل والنهار بفعل دوران الأرض ككرة حول نفسها فى مواجهة الشمس، فيغمر الضوء سطحها المكور، فيكون النهار، ومع استمرار دوران الأرض يغمر الليل نفس السطح المكوّر، فيكون الليل، كما قال الله جلّ وعلى: (يكور الليل على النهار ويكوّر النهار على الليل). =

- ولا يمكن تكوير الليل على النهار، ولا النهار على الليـل، إلاّ إذا كانـت الأرض كرويـة. والواقع يثبت ذلك إذ لو كانت الأرض مستقيمة، لسطعت عليها الشمس دفعـة واحـدة بـدون شروق وغروب، أو عمها الظلام من أقصاها إلى أقصاها.

ونحن إذا تأملنا مع البيرونى كسوف القمر أحسسنا حروفه بالإستدارة وخاصـة إذا قسنا قطعة بين بدء الكسوف وتمامه وبين أول الإنجلاء وآخره .. علمنا أن الفصل المشـترك بين ما يستضئ من الأرض وبينهما ينبعث الظل فيه هو دائرة، ثم ليست الكسوفات مقصـورة من الشمال والجنوب على جهة واحدة، ومن الإنحراف فيهما على مقدار واحد، ومـن الليـل أيضا على وقت واحد، حتى يخص تلك الإستدارة موضع من الكاسف دون آخر. فلتكاثر تلـك الفصول المشتركة واختلاف مواضعها من الأرض مع اتفاق أثرها فـى الظـل عـن القمـر بالإستدارة، تزول الشبهة فى أمر الأرض، وتثبت لها الإستدارة من جميع الجهات.

يتضح من النص أن البيرونى يستدل أيضا على كروية الأرض بظـاهرة خسـوف القمر، فعندما تقع الأرض بين القمر والشمس، تضاء الأرض المواجهة للشمس، ويقـع ظلهـا على القمر فى صورة شبه كرة مستديرة.

وكذلك الماء فإن سطحها كما يقول البيرونى: مستدير وأصدق كرية مـن الأرض، لأنه إن توهم مستويا، كان وسطه أقرب إلى المركز من حواشيه. والمراكب فى البحـار تعـد دليلاً ينفرد به الماء، حيث تظهر أعاليها للناظر إليها من بعيد قبل جثتها، والجثة أعظـم منهـا لولا ان حدبة الماء الكرية تمنعها وتخفيها من انبطاحها، إلـى أن يـزول السـتر،، فتظهـر بالإقتراب .

ويمكن التحقق من إنحناء الأرض فى الجهات التى بين خطـى الطـول والعـرض تبعـا للبيرونى بأطوال الأيام فى المدن ومنها على سبيل المثال، بلدة بلغار فى أقصى الشمال، وبلـدة عدن التى تبعد عنها جهة الجنوب فيذهب إلى أن أطول الأيام فى عدن يزيد قليلاً علـى أثنـى عشر ساعة، وفى بلغار يقل عن سبع عشرة ساعة.. وهناك ساعتان فرق بين الشروق والغروب فى البلدتين، فحينما تشرق الشمس على عدن، تكون قد سطعت فى سماء بلغار إلى ارتفاع تقدر مدته بساعتين، ولذلك حين ينظر الراصد فى بلغار إلى شروق الشمس أو غروبها يشاهد جزءا من السماء بهذا القدر، ولا يراه فى سماء عدن، وذلك لوقوعه فى دائرة تحت القطـب نفسـه. وكذلك عند شروق الشمس وغروبها فى شتاء عدن، يرى الراصد نفس القدر من السـماء، ولا يراه فى بلغار.

والقائم فى محل من الأرض خال من أى شئ يمنع امتداد النظر إلى جميع -

=جهاتها، يراها مستديرة، فكروية الأرض تخفى عن السائر فيها نحو الجبال أسافلها، ويـرى أعاليها. ولو كانت الأرض غير كروية لرآها دفعة واحدة كما يقول البيرونى: السائرفى أجواء المعمورة نحو الجبال تظير له منها أعاليها كأنها تبرز من الأرض شيئا بعد شيئ حتى ينتهـى إليها، وهذا ظاهر فى الوجود مستقيم منه الدلالة على أن الأرض والماء معاً فى الكرية. ومـن أهم إنجازات البيرونى الفلكية أنه يُعد من أوائل العلماء الذين استطاعوا تحديد مقـدار زاويـة المحور أو الميل الأعظمObliquity of the ecliptic الذى جعله البيرونى لتحديد المنقلبـين الصيفى والشتوى، والإعتدالين الربيعى والخريفى، فهو من أهم علاقات الترابط بين الشـمس والأرض "فالشمس تقرب من سمت رؤوس سكان معمورة الأرض فى ناحية الشمال صـيفا، وتبعد عنهم نحو الجنوب شتاءً، والميل الأعظم متى كان إلى رأس السرطان فهـو الشـمالى، ومتى كان إلى رأس الجدى فهو الجنوبى، والميل فى هاتين الجهتين متساوى المقدار".

ويشرح البيرونى كيفية تحصيل هذا الميل عن طريق رصد ارتفاع الشـمس علـى حسب قربها أو بعدها من خط الإستواء. فالأرض تدور حول الشمس، وهذا الدوران هو دائرة البروج التى تحوى اثنا عشر برجا ستة فى نصفها الشمالى وهى: الثور والحمـل والسـرطان والجوزاء والأسد والسنبلة، وستة فى نصفها الجنوبى وهى: الحوت والدلو والجدى والعقـرب والقوس والميزان. وظاهر كما يقول البيرونى: إن منطقة البروج تتصف بتقاطعها مع معـدل النهار فيقع نصفها فوق الأفق ونصفها تحته، فما دامت الشمس فى البروج الشمالية الميل فإنها تدور دوراً رحاوياً لأجل موازات المدارات اليومية الأفق كالمقنطرات. أما من تحت القطـب الشمالى فظاهرة فوق الأفق، ولذلك يكون نهاراً له. وأما من تحت القطب الجنوبى فخفية تحت الأفق، ولذلك يكون ليلا له. فإذا انتقلت الشمس الى البروج الجنوبية دارت رحاوية تحت الأفق فكان ليلاً لمن تحت القطب الشمالى ونهاراً لمن فى القطب الجنوبى .

فعندما تتعامد الشمس على مدار السرطان، يزداد طول النهار تدريجيا حتـى يبلـغ نهايته فى القطب الشمالى فينتهى فى طوله عند تناهى قرب الشمس من القطب الشمالى وينتهى فى قصره عند تناهى بعدها منه، ويساوى ليل الصيف الأقصر نهار الشتاء الأقصر. أما فـى الإعتدالين الربيعى والخريفى فتكون الشمس متعامدة على خط الإستواء، فيبلـغ كـل منهمـا الصفر، فيتساوى طول كل من الليل والنهار على سطح الكرة الأرضية مرتين فى السنة مـرة فى الربيع والأخرى فى الخريف.

ومن ذلك استطاع البيرونى قياس زاوية ميل المحور التى ينـتج عنهـا الفصـول الأربعة، ودوران الأرض حول محورها والذى ينتج عنه الليل والنهار. وتوصل=

عكسه، وهو أن الأرض تدور أمام الشمس حول محورها. وهو الرأى الذى نادى به كوبرنيكوس فى العصر الحديث مدعيا أنه أول من اكتشفه، والبيرونى قد نادى به وأثبته قبله بمئات السنين، وهاك الأدلة:

رأى البيرونى أن الأرض تدور حول محورها، ودليل ذلك تعاقب الليل والنهار، وينتج اختلاف الأوقات من مكان إلى آخر على الأرض نتيجة استدارتها[1]. ولو لم تكن الأرض مستديرة وتدور أمام الشمس حول محورها، لما اختلف الليل والنهار فى الشتاء والصيف.

وإذا كان الليل والنهار يتعاقبان نتيجة دوران الأرض أمام الشمس حول محورها، فإن تعاقب الفصول الأربعة: الصيف والخريف والشتاء والربيع يتعاقبوا نتيجة دوران الأرض حول الشمس دورة كاملة كل سنة، والسنة عند البيرونى[2] هى عودة الشمس فى فلك البروج إذا تحركت على خلاف حركة الكل إلى أى نقطة فرضت إبتداء حركتها، وذلك أنها تستوفى الأزمنة الأربعة التى هى الربيع والصيف والخريف والشتاء، وتحوز طبائعها الأربعة خلال سنة مقدارها ثلاثمائة وخمسة وستين يوماً وربع يوم.

وتتضح دورة الأرض[3] من مشاهدة تقاطعها مع زاوية معدل النهار، فتنتصف نصفين، نصف البروج الشمالية فوق الأرض، والآخر نصف البروج الجنوبية تحت الأفق. ومع دوران الأرض حول الشمس تكون

- بتجاربه ومشاهداته والآلة التى ابتكرها لهذا القياس إلى أن مقدار زاوية المحور أو زاوية تقاطع معدل النهار تساوى 23.5 درجة، وهى نفس الدرجة التى أكدها العلم الحديث .

(1) البيرونى، تحقيق ما للهند من مقولة .. ص222.

(2) البيرونى، الآثار الباقية عن القرون الخالية، طبعة مكتبة المثنى ببغداد بدون تاريخ، ص9.

(3) البيرونى، تحقيق ما للهند من مقولة .. ص279.

البروج الشمالية نورا متى كانت الشمس فيها، وظلاما للبروج الجنوبية، والعكس مع دوران الأرض. فظاهر على حسب قول البيرونى أن منطقة البروج تتصف بتقاطعها مع معدل النهار، فيقع نصفها فوق الأفق ونصفها تحته، فأما من تحت القطب الشمالى فتظهر الشمس فوق الأفق، ولذلك يكون نهاراً له، وأما من تحت القطب الجنوبية فخفية تحت الأفق، ولذلك يكون ليلا له.

إن اختلاف الأوقات ناتج عن استدارة الأرض[1] كما قال البيرونى، واستدل على دورانها حول الشمس من التساوى بين الليل والنهار مرتين فى السنة، مرة فى الخريف، وأخرى فى الربيع. ويختلف طول الليل والنهار فى الشتاء والصيف، فالنهار ينتهى فى طوله عند تناهى قرب الشمس من القطب الشمالى، وينتهى فى قصره عند تناهى بعدها عنه. ويساوى ليل الصيف الأقصر نهار الشتاء الأقصر، وهذا يؤكده قول الله جل جلاله: "يولج الليل فى النهار ويولج النهار فى الليل"[2] أى يطوّل الليل ويأخذه من النهار، ويطوّل النهار ويأخذه من الليل فيُدخل طائفة من الليل فى النهار – فيقصر الليل ويطول النهار، ويُدخل طائفة من النهار فى الليل، فيقصر النهار ويطول الليل.

يتضح مما سبق أن البيرونى قال وأثبت دوران الأرض حول محورها وهو الشمس. ومن الجدير بالاعتبار أن العلم الحديث يؤكد على ما قال به وأثبته البيرونى "فالأرض تدور مثل بقية الكواكب الأخرى حول الشمس فى مدار اهليجى مرة واحدة فى السنة مستغرقة 365.25 يوماً تقريباً فينتج عن هذا الدوران الفصول الأربعة. وتدور

---

(1) البيرونى، المصدر نفسه، الصفحة نفسها.

(2) لقمان 29.

الأرض حول محورها أمام الشمس مرة واحدة في اليوم، فينتج الليل والنهار.

3 ـ وفي البحث في الجاذبية Gravitation يذكر البيروني دوافعه وراء هذا البحث وهي أنه لم يجد في كتب ومؤلفات السابقين أي حديث عن الجاذبية، فالناس "في جميع مواضع الأرض على حالة واحدة ليس عندهم ما ذكرنا خبر"[1] أي ليس لديهم أي بحث في الجاذبية. ومن هنا يعد البيروني أول عالم يبحث في الجاذبية، ويثبت أن للأرض جاذبية، ويدلل على ذلك بأن الشخص المعلق في السقف ليس كالشخص الثابت على الأرض، فالأول يواجه السقوط إلى أسفل، ويدرك الآخر أنه مستوى ومستقر" فليس أحد المتقاطرين من سكانها كالمستقر على القرار عارف من نفسه حال الاستواء، والآخر كالمشدود كرها على السقف يعرف من نفسه الانتكاس والإضرار، وليس أحدهما إذا انتقل إلى مكان الآخر بواجد فيه ما كان يجده ذلك[2] ". فالجسم يسقط إلى الأرض تبعا لحجمه ومسافة أو قوة السقوط، وهذا صادر عن قوانين صحيحة كما يقول البيروني[3] تجعل الأشياء الثقيلة تقع إلى الأرض، وذلك لما في طبعها من إمساك الأشياء وحفظها، فالأرض تمسك ما عليها لأنها من جميع الجهات سفل، فالبذور تنزل إليها حيث ما رمى بها ولا تصعد عنها، وإن رام شيئ عن الأرض مسفولا فليسفل، فلا سافل غيرها.

لكن هل الأرض لها قوة جاذبية واحدة في جميع أرجائها؟ يجيب

---

(1) البيروني، القانون المسعودي، 1/ 44.

(2) البيروني، المصدر نفسه، الصفحة نفسها.

(3) البيروني، تحقيق ما للهند من مقولة، ص227.

البيرونى بالنفى، ويقرر أن [1]: جاذبية الأرض تختلف عند خط الاستواء عما عداه من أرجاء الأرض، فلو أنزلنا حجراً على خط الاستواء لنزل مع المحور بزاوية قائمة، وليس ذلك بمشاهد إلا فى خط الاستواء، وأما فى سائر البلاد فإنه يحيط مع المحور بزاوية حادة. ويرجع هذا إلى أن قطر الأرض الواصل بين قطبيها أقصر من قطرها عند خط الاستواء، وذلك لعدم تمام كرويتها، فتختلف جاذبية الأرض للجسم باختلاف مكانه من سطحها، فيكون أصغر ما يكون على محيط خط الاستواء فيسقط عموديا، ويكون وزنه أكبر ما يكون عند أحد القطبين فيسقط بزاوية حادة .

يتضح مما سبق أن علم الفلك الحديث لايخرج عما ناد به البيرونى وأثبته بخصوص الجاذبية الأرضية، فلم يسبقه أحد إلى أى حديث فى ذلك، لذا يُعد هو أول من اكتشف وأثبت جاذبية الأرض، وليس نيوتن الانجليزى (1642- 1727)، وأن هذه الجاذبية تبعا للبيرونى تختلف عند خط الاستواء عن قطبيها الشمالى والجنوبى. وكل ما فعله نيوتن فى العصر الحديث هو أنه صاغ تفسيرات البيرونى للجاذبية فى صورة قانون علمى ينص على أن كل جسم مادى يجذب كل جسم مادى آخر بقوة تتناسب طرديا مع حاصل ضرب كتلة كل منهما، وعكسيا مع مربع البعدين عن مركزى ثقلهما .

ولا غرابة إذا علمنا أن نيوتن قد صاغ هذا القانون بناءً على توجيهات البيرونى الذى صرّح بأنه يُخلى تصانيفه من القوانين والمثالات، وذلك ليجتهد الناظر فيها ما أودعته فيها من كان له دربه واجتهاد وهو محب للعلم، ومن كان من الناس على غير هذه الصفة، فلست أبالى له.

---

(1) البيرونى، القانون المسعودى، 1/ 46 .

فهم أم لم يفهم.

أما قصة التفاحة التى سقطت من الشجرة على رأس نيوتن، وادعى أنها التى أوحت إليه بالجاذبية، فهى قصة مفتعلة أراد بها نيوتن أنَ يضفى صفة القدسية على ما ادعاه، فلماذا لم يقل نيوتن بالبرتقالة او الخوخة أوالبلحة أو الليمونة، أو أى من الفواكه أوالموالح التى تسقط من شجرتها، فليس التفاحة فقط هى التى تسقط؟!

الحقيقة أن نيوتن أختار التفاحة، لأن التفاحة ترمز فى المسحية إلى المعرفة، وكأنه أراد أن يقول إن المعرفة بالجاذبية قد أوحى المسيح بها إليه فى هذا الدهر. وما أوحى المسيح فى هذا الدهر ولا فى غيره الى أحد ، ولا كان المسيح إلا أحد من يوحى إليه .

وفى اعتراف مبطن بفضل البيرونى وغيره من العلماء المسلمين علي نيوتن قال : لم استطع النظر بعيدا إلا أنني صعدت فوق أكتاف العظماء.

4 ـ كذلك لم يكن الفلكى الفرنسى لابلاس (1749- 1827) ونيوتن الانجليزى هما أول من شرحا وبيّنا ظاهرة المد والجزر Tides، بل سبقهما إلى ذلك البيرونى، وهاك المؤيدات:

كعادته فى دراسة أى ظاهرة يتبدئ البيرونى بالاطلاع على تراث سابقيه من الحضارات الأخرى. وفى دراسته للهند وجد معرفة الهنود بظاهرة المد والجزر محصورة فى صورتين، الأولى خرافية يأخذ بها العامة، والأخرى طبيعية ويتبناها العلماء، ولكنهم لم يستطيعوا الوصول إلى تفسير علمى لها كما يقول[1]: إنه سمع من الهنود أن مانى

---

(1) البيرونى، تحقيق ما للهند من مقولة، ص430.

اعتقد أن فى البحر عفريتا يكوّن المد والجزر من تنفسه جاذبا ومرسلاً.
وأما خاصتهم فيعرفونها فى اليوم بطلوع القمر وغروبه، وفى الشهر بزيادة نوره ونقصانه، وإن لم يهتدوا للعلة الطبيعية منهما .

ومن إحدى مدن الهند التى عرفت بصاحبة القمر لتأثيره فى ارتفاع وانخفاض الماء بها، وهى مدينة سومنات، يبدأ البيرونى فى دراسة ظاهرة المد والجزر، مفسرا لها، وشارحا لأسباب حدوثها، فيرى أن لتأثيرات القمر فى البحار والرطوبات حالات دائرة فى أرباع الشهر واليوم بليلته[1]، فمن دوران القمر حول الأرض دورة كاملة كل شهر وبتأثير أشكاله المختلفة من بدر وهلال وتربيعين أول وثان، وفى أوقاتهم يحصل المد، كما يحدث مرتين فى اليوم صباحا ومساءً فى مكان نتيجة دورة القمر الظاهرية. ويحدث الجزر مرتين إحداهما بعد الظهيرة والأخرى، بعد منتصف الليل. ويظهر من المد والجزر أن القمر مواظب على خدمة البحر ونظافة شواطئه على حد قول البيرونى[2] : فكلما طلع القمر وغرب، ربا ماء البحر بالمد فغرقه، وإذا وافى نصف النهار والليل نضب الجزر فأظهره، وكأن القمر مواظب على خدمته وغسله.

ويوضح البيرونى تأثير المد والجزر فى الطبيعة، فيقرر بناءً على دراساته ومشاهداته أن[3]: الجزائر تنشأ وتبرز من الماء ككثيب رمل مجتمع، وتزداد ارتفاعا وانبساطا وتبقى حينا من الدهر، ثم يصبها الهرم فتتحل عن التماسك وتنتشر فى الماء كالشئ الذائب وتغيب، وأهل تلك

(1) البيرونى، تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن، تحقيق ب. بولجاف، مراجعة إمام إبراهيم أحمد، معهد المخطوطات العربية 1962، ص27.

(2) البيرونى، تحقيق ما للهند من مقولة، ص431.

(3) البيرونى، القانون المسعودى 1/ 291 .

الجزائر ينتقلون من الجزيرة الهرمة التى ظهر فسادها إلى الفتية الطرية التى قرب وقت ظهورها .

واستطاع البيرونى قياس ارتفاع الماء فى البحار أثناء المد ، والذى يغشي الشط، والجزر الذى يغشى أكثر أماكن البحر الأخرى، وقدره بحوالى واحد وستين ذراعا" فاللجة ووسط الماء إذا ارتفع بنيف وستين ذراعا غشى الشط، والأرجل منه أكثر مما هو مشاهد"[1] وإذا علمنا أن مقدار الذراع على أيام البيرونى يساوى أربعين سنتيمتراً ، فإن ارتفاع الماء أثناء المد يبلغ حوالى أربعة وعشرين مترا ، وهذا قريب جدا من القياس الحديث[2].

---

(1) المصدر نفسه، الصفحة نفسها.

(2)ومن المسائل الفلكية المهمة التى شغلت الفلكيين، قبل البيرونى وبعده، مسألة قياس محيط الأرض. وبعد أن اطلع البيرونى على قياس سابقيه وتعرض بالنقد لبعضه، سجل لنا طريقته فى قياس محيط الأرض والذى أخرجه مقترباً إلى حد كبير مما يأخذ به العلم الحديث، بل ووضع قاعدة لقياس محيط الأرض تعرف حتى الآن بقاعدة البيرونى .

وفى معرفة ذلك على حد قوله[2]: طريق قائم فى الوهم صحيح بالبرهان، والوصول إلى عمله صعب لصغر الإصطرلاب، وقلة مقدار الشئ الذى يبنى عليه فيه، وهو أن تصعد جبلاً مشرفا على بحر أو بريّة ملساء وترصد غروب الشمس، فتجد فيه ما ذكرناه من الإنحطاط نفسه، ثم تعرف مقدار عمود ذلك الجبل وتضربه فى الجيب المستوى لتمام الإنحطاط الموجود، وتقسم المجتمع على الجيب المنكوس لذلك الانحطاط نفسه، ثم تضرب ما خرج من القسمة فى اثنين وعشرين أبدا، وتقسم المبلغ على سبعة، فيخرج مقدار إحاطة الأرض بالمقدار الذى به قدرت عمود الجبل.

وبعد أن سطر البيرونى طريقته هذه فى قياس محيط الأرض نظريا فى كتابه الاصطرلاب، نجده يخرجها إلى حيز التطبيق ويصفها فى القانون المسعودى بأنه أراد تحقيق قياس المأمون فاختار جبلا فى بلاد الهند مشرفا على البحر وعلى بريّة مستوية، ثم قاس ارتفاع الجبل فوجده 652 ذراعاً وقاس الإنحطاط فوجده 34 دقيقة، فاستنبط أن مقدار =

5 ـ سادت نظرية بطلميوس الفلكية حتى عصر ابن الشاطر. ومؤداها أن الأرض مركز الكون والأجرام السماوية تدور حولها. وكان علماء الفلك المسلمين قبل ابن الشاطر يشككون فى هذه النظرية لكنهم لم يعدلوها، حتى جاء ابن الشاطر[1] وسجل مشاهداته وأجرى تجاربه التى

ـدرجته من خط نصف النهار يساوى 58 ميلاً على التقريب. وحاصل امتحانى هذا يكفى دلالة على ضبط القياس المستقصى الذى أجراه الفلكيون فى أيام المأمون. وهذا الحساب الذى أجراه البيرونى بجداول اللوغاريتمات وجده 56.92 ميلا. وقد برهن العلم الحديث على طريقة البيرونى لقياس محيط الأرض بقاعدته المعروفة باسمه حتى اليوم.

(1) علاء الدين على بن إبراهيم بن محمد بن الهمام بن حسان بن ثابت الأنصارى الأوسى المدنى المؤقت المطعّم ابن الشاطر، عربى أصيل يرتد نسبه إلى قبيلة الأوس بالمدينة. ولد بدمشق سنة 704هـ / 1304م، وتوفى بها سنة 777هـ / 1375م. وما بين المولد والوفاة حياة حافلة بالإنجازات العلمية المنسوبة إليه حتى اليوم. بدأ حياته، بعد وفاة والده وهو فى سن السادسة، بتعلم فن تطعيم العاج على يد زوج خالته وابن عم أبيه الحسن بن الحسين بن إبراهيم بن يوسف الشاطر، واكتسب لقبه "ابن الشاطر" من هذا الرجل. ولُقب أيضا بـ "المطعّم" نسبة إلى صناعة تطعيم العاج تلك التى أتقنها واشتهر بالتجارة فيها حتى جمع منها ثروة كبيرة مكنته من أسفاره ورحلاته العلمية إلى كثير من بلاد العالم، ومنها بلاد الشام ومصر التى درس فيها الرياضيات والفلك. أما لقب "المؤقت" فيرجع إلى توليه وظيفة التوقيت ورئاسة المؤذنين فى الجامع الأموى بدمشق لفترة طويلة من حياته . درس ابن الشاطر واطلع على تراث سابقيه فى الفلك اليونانى، وترجم منه بعض الأعمال. كما درس الأعمال الفلكية لمن سبقوه من الفلكيين الإسلاميين أمثال: قطب الدين الشيرازى، ومؤيد الدين العرضى الدمشقى، ومحيى الدين المغربى، والحسن بن الهيثم، واستفاد كثيراً من مدرسة "مراغة" الفلكية ورئيسها نصير الدين الطوسى الذى انتقده ابن الشاطر فى مواضع، تماماً مثلما تعرض بالنقد فى مواضع أخرى لكل من سبقه ودرسه من الفلكيين، اليونانيين منهم والمسلمين، الأمر الذى أدى به إلى تصحيح بعض النظريات الفلكية القديمة، ثم تدشين نظرية فلكية مبتكرة، وتطوير الآلات الفلكية وتصميم وابتكار أخرى أسست لعلم الفلك الحديث.

أثبتت خطأ هذه النظرية على حد قوله[1]: "إن الأجرام السماوية لا يسرى عليها هذا النظام الذى وضعه بطلميوس، فعلى سبيل المثال ذكر أنه إذا كانت الأجرام السماوية تسير من الشرق إلى الغرب، فالشمس إحدى هذه الكواكب تسير، لكن لماذا يتغير طلوعها وغروبها؟ وأشد من ذلك أن هناك كواكب تختفى وتظهر سمّوها الكواكب المتحيرة، لذا فإن الأرض والكواكب المتحيرة تدور حول الشمس بانتظام، والقمر يدور حول الأرض".

فأثبت ابن الشاطر أن الأرض ليست هى مركز العالم، بل الشمس هى التى تقع فى مركزه، والكواكب تدور حولها، ووضع نظرية حركة الكواكب، وتمكن من تحديد مدارى "عُطارد" و "القمر" اللذين حيرّا علماء الفلك طويلاً، ووضع لحركتيهما نموذجين مثّلا أول ابتكار غير بطلمى يتحقق فى مسيرة علم الفلك الحديث. وهذا ما أخذه الفلكى البولندى كوبرنيكس (1473 – 1543) ونسبه لنفسه زوراً ويهتانا، ونادى به فى العصر الحديث واُشتهر بالنظام الكوبرنيكى Copernican System بعد ابن الشاطر بقرنين من الزمان.

6 ـ وفى كتابه المدخل إلى تاريخ العلم يقرر جورج سارتون أن ابن الشاطر درس حركة الأجرام السماوية بكل دقة وعناية، فأثبت أن زاوية انحراف البروج تساوى 23 درجة و 31 دقيقة، وذلك فى سنة 1315م (القرن الثامن الهجرى) مع العلم أن القيمة الصحيحة التى اهتدى

---

(1) ابن الشاطر، نهاية السؤال فى تصحيح الأصول، مخطوط مكتبة لايدن رقم 1116، ورقة 11 ظ.

إليها علماء القرن العشرين بواسطة الحاسب الأليكتروني هي 23 درجة، و 31 دقيقة، 19.8 ثانية .

وأكد ديفيد كينج أن كوبرنيكس أخذ كثيراً من النظريات الفلكية المنسوبة إليه من ابن الشاطر ، إذ قال في " قاموس الشخصيات العلمية " الصادر سنة 1950 : أثبت الكثير من النظريات الفلكية المنسوبة لنيكولاس كوبرنيكس، والتي أخذها من العالم المسلم ابن الشاطر . واتضح بعد ذلك بالكشف الدقيق العثور على مخطوطة عربية لابن الشاطر سنة 1973 في مسقط رأس كوبرنيكس ببولندا ، أتضح منها أن كوبرنيكس كان يستنسخ مخطوطات ابن الشاطر وينسبها إلى نفسه .

7 ـ يعد كتاب "رسالة عمر إهليليجي القمر وعطارد" أهم مؤلفات الكاشي[1] الفلكية حيث درس فيها وتتبع مدارات القمر وعطارد

---

(1) غياث الدين جمشيد بن مسعود بن محمد الكاشي، ولد في مدينة قاشان – كاشان ببلاد فارس (إيران حالياً) لأب كان من أكبر علماء الرياضيات والفلك في عصره، فدرس الكاشي النحو والصرف والفقه على المذاهب الأربعة فأتمها حتى أصبح فقيهاً معتبراً، فضلاً عن حفظه القرآن الكريم والذي أشتهر بختمه يومياً، الأمر الذي انعكس على أسلوبه في الكتابة فيما بعد فجاء سهلاً رزيناً. ثم درس الكاشي المنطق واستفاد به في دراسة الرياضيات والفلك فأظهر نبوغاً مبكراً فيهما.عاش الكاشي معظم حياته في سمرقند، وبنى فيها مرصداً عُرف بمرصد سمرقند وامتاز بدقة أرصاده. وفي سمرقند وضع الكاشي أكثر مؤلفاته التي أُشتهر بها، وهو يُعد أحد العلماء الثلاثة الذين اشتهروا باهتمامهم بالعلوم الرياضياتية والفلكية، وهم: قاضي زاده، وعلي القوشي، والكاشي هؤلاء الذين اشتغلوا في مرصد سمرقند وعاونوا أولغ بك في إجراء الأرصاد وعمل الأزياج، وكان هذا المرصد أحد عجائب زمانه، خاصة وأن أولغ بك قد زوده بالأدوات الكثيرة والآلات الفلكية الدقيقة، وفيه شرح الكاشي كثير من إنتاج علماء الفلك الذين عملوا مع نصير الدين الطوسي في مرصد مراغة، كما حقق جداول النجوم التي وضعها الراصدون في ذلك المرصد، ووضع معظم مؤلفاته الفلكية، ومنها: جداول فلكية معروفة=

واستطاع أن يكتشف كشفاً فلكياً عُد الأول من نوعه، وهو أن

= باسم الزيج الجرجانى، رسالة فى المجسطى، رسالة سلم السماء، زيج التسهيلات، زيج الخاقانى وهو عبارة عن تصحيح زيج الايلخانى للطوسى، حيث دقق فيه جداول النجوم التى وضعها الراصدون فى مراغة تحت إشراف نصير الدين الطوسى، وزاد على ذلك من البراهين الرياضياتية والأدلة الفلكية مما لم يوجد فى الأزياج التى عملت قبله، نزهة الحدائق وهو كتاب يبحث فى استعمال الآلة المسماة (طبق المناطق) والتى وضعها لمرصد سمرقند، وبواسطة هذه الآلة يمكن الحصول على تقاويم الكواكب وعرضها وبعدها، مع الخسوف والكسوفوما يتعلق بهما، كتاب فى علم الهيئة، رسالة عمر إهليليجى القمر وعطارد.أما فى الرياضيات فقد وضع الكاشى مجموعة من المؤلفات أفادت منها الأجيال العلمية اللاحقة، وامتد تأثيرها إلى العصر الحديث، ومن أهمها: الرسالة المحيطية، رسالة فى التضعيف والتصنيف والجمع والتفريق، رسالة الجذور الصم، رسالة الجيب والوتر، رسالة فى الحساب، رسالة فى الهندسة، رسالة فى المساحات، رسالة فى معرفة التداخل والتشارك والتباين، رسالة الوتر والجيب فى استخراجها لثلث القوس المعلوم والوتر والجيب، مفتاح الحساب[1]، مقالة فى الأعداد، مقالة فى الكسور العشرية والاعتيادية، مقالة فى استخراج المجهول، مقالة فى طريقة استخراج الضلع الأول من المضلعات كالجذر والكعب. ويأتى على قمة هذه المؤلفات من حيث الأهمية كتاب الحساب، وضعه الكاشى ليكون مرجعاً فى تدريس الحساب لطلاب العلم، وضمّنه بعض اكتشافاته الرياضياتة. وظل هذا الكتاب منهلاً استقى منه علماء الشرق والغرب، واعتمدوه فى المدارس والجامعات لعدة قرون، كما استخدموا كثيراً من النظريات والقوانين التى ابتكرها وبرهنها، ومنها ابتكاره الكسور العشرية، فالخلاف بين علماء الرياضيات كبير – على حد قول سميث – ولكن غالبيتهم يتفق على أن الكاشى هو الذى ابتكر الكسر العشرى، ويعترف سميث بأن المسلمين فى عصر الكاشى سبقوا الأوربيين فى استعمال النظام العشرى، وأنهم كانوا على معرفة تامة بالكسور العشرية. ولا يخفى ما لهذا الابتكار من أثر بالغ فى اختراع الآلات الحاسبة. ووضع الكاشى قانوناً خاصاً بتحديد قياس أحد أضلاع مثلث انطلاقاً من قياس ضلعيه الآخرين وقياس الزاوية المقابلة له. وفى كتابه "رسالة المحيطية" بحث الكاشى كيفية تعيين نسبة محيط الدائرة إلى قطرها، وقد أوجد الكاشى تلك النسبة – على حد قول سميث – إلى درجة من التقريب لم يسبقه إليها أحد، وتكاد تعادل النسبة التى استخرجها علماء القرن العشرين بالآلات الحاسبة، فوصلت نسبة الكاشى إلى 16 خانة عشرية، وقيمتها: 3.1415926535898732 (أنظر بقية ابداعات الكاشى الرياضياتية فى: خالد حربى، أسس الرياضيات الحديثة فى الحضارة الاسلامية، المكتب الجامعى الحديث، الاسكندرية 2013).

مدارات القمر وكوكب عطارد إهليليجية أى ذات شكل بيضاوى، هذا الكشف الذى ادعاه يوهان كبلر (1571- 1631) ونسبه لنفسه زوراً وافتراءً على صاحبه الكاشى، والذى قدر أيضاً كسوف الشمس تقديراً دقيقاً خلال ثلاث سنوات، بين 809- 811هـ / 1407- 1409م.

الفصل الثالث

الجغـــرافــيا

الفصل الثالث

الجغرافيا

اهتم العرب قبل الإسلام فى العصر الجاهلي بالجغرافيا، وذلك يرجع الى ظروف معيشتهم التى اتسمت بالترحال لقطاع كبير منهم، جريّاً وراء الكلأ والماء . ويرجع أيضا الى اشتغال بعضهم بالتجارة، فقد ذكر القرآن الكريم أن قريشا كانت ترتحل مرتين فى العام، رحلة الشتاء، ورحلة الصيف، فكان ذلك دافعا الى معرفة الطرق التجارية، وما يرتبط بها من وصف تفاصيلها، وهو ما يطلق عليه فى الاصطلاح الحديث، الجغرافيا الوصفية .

ومع ظهور الإسلام زاد اهتمام المسلمين بالجغرافيا كنتيجة طبيعية لاتساع رقعة الخلافة الإسلامية التى امتدت من حدود الهند والصين شرقا الى المحيط الأطلنطي غربا، فعرفوا عمل الخرائط، وازدادت معرفتهم بأقسام الأرض وصفاتها .

فلقد أدت الفتوحات الإسلامية الى زيادة اهتمام الخلفاء بعلم الجغرافيا لمعرفة حدود خلافتهم، ومدنها وقراها، والطرق المؤدية اليها، وذلك لتسهيل الأتصال والبريد بين عاصمة الخلافة المركزية وبقية أرجاءها . وقد ساعد فى ذلك أيضا انتشار ظاهرة الرحلة فى طلب العلم، وخاصة فى تتبع رواة الحديث النبوي، فضلا عن كثرة الرحلات التجارية نتيجة للتطور الاقتصادي، كل ذلك أدى الى التوسع فى البحوث الجغرافية وتنشيط التأليف الجغرافى . ويمكن الوقوف على حجم علم الجغرافيا فى الحضارة الاسلامية وأثره فى العلم الحديث من خلال دراسة أعلام علماء الجغرافيا فى الخضارة الإسلانية، وذلك فيما يلى:

اليعقوبي (ت 292 هـ / 905 م)، أبو العباس أحمد بن يعقوب

بن وهب بن واضح، ولد وشب وتعلم ببغداد، وطاف بكثير من البلاد الإسلامية كفلسطين ومصر والمغرب وأرمنيا وخراسان والهند، وكان يسجل كل ما يعاينه بنفسه من أحوال بلاد العالم الإسلامي، وصنف كتابين مهمين، الأول " تاريخ اليعقوبي"، والأخر " كتاب البلدان " وهو سبب شهرته الجغرافية، اعتمد اليعقوبي فى تأليفه على الدراسة الميدانية، فجاء جديدا فى منهجه وعرضه لأنه غير منقول من كتب أخرى . بدأه بدراسة مستفيضة ببغداد وسامراء لأنها – كما ذكر – مدينة الملك وبلاد الخلافة، وصف بلاد فارس والعراق وتركستان، ثم بلاد العرب ومصر والنوبة والمغرب والأندلس، وذكر كما يقول : أسماء الأمصار، والأجناد، والكور، وما فى كل مصر من المدن والأقاليم، ومن يسكنه ويغلب عليه ويترأسه .. وسهله وجبله، وبره، وبحره، ونهره، وحره وبرده .. نشر الكتاب المستشرق جوينبول فى ليدن سنة 1861 م وفى ليدن أيضا نشره المستشرق دي غويه سنة 1892 م ضمن المكتبة الجغرافية العربية، وفى سنة 1937 حققه ونشره بالفرنسية جاستون فيت.

ابن خُرّدذابة (حوالى 205 هـ - 82هـ - 912م)، أبو القاسم عبد الله بن أحمد، ولد بفارس وشب بها وشغل وظيفة صاحب البريد والخبر بنواحى الجبال بفارس، واشتغل بالتأليف، وصنف عشرة كتب فى أدب السماع واللهو والشراب والطبيخ وجمهرة أنساب الفرس وغيرها، لكن لم يصلنا إلا كتابه " المسالك والممالك " الذى يعد أول مصنف عربي كامل فى الجغرافيا الوصفية، واستغرق ابن خردذابة فى تأليفه ما يقرب من ثلاثين عاما .

وكان هدف ابن خردذابة من وضع الكتاب هو خدمة الإداريين

وعمال الدواوين خاصة وأن وظيفته قد مكنته من الأطلاع على الوثائق الرسمية ، الأمر الذى جعل بياناته تتصف بالدقة ، فوصف طرق العالم الإسلامي بدرجات متفاوتة من التفصيل وإحصاء جباية الدولة العباسية فى القرن الثالث الهجري وملاحظات عن التقسيمات الإدارية ، وبيانات الخراج، وتقسيم الأرض وعجائب العالم والأبنية المشهورة ، ووصف الطرق فى العهود الإسلامية الأولى .

وقد أثر الكتاب فى الجغرافيين اللاحقين على ابن خرداذبة من أمثال ابن حوقل، والمسعودي .. وغيرهم، وامتد هذا التأثير حتى العصر الحديث، فنشر دي غويه الكتاب فى ليدن بالفرنسية سنة 1306 هـ / 1889 م معتمدا على ثلاث نسخ خطية من الكتاب .

الإصطرخي (ت فى النصف الثاني من القرن الرابع الهجري)، أبو اسحق إبراهيم بن محمد الفارسى المعروف بالكرخى، ولد وشب وتعلم بأصطخر من أعمال فارس، درس أعمال من سبقه من الجغرافيين العرب، وصنف كتابه " المسالك والممالك " الذى يبدأه بمقدمة يشرح بها الغرض من تفسيره، والمنهج الذى اتبعه فى تصنيفه، وفيه رأى الأصطرخى أن عماد ممالك الأرض أربعة : مملكة الهند، ومملكة الصين، ومملكة الروم، ومملكة الإسلام، وقد انتظمت هذه الممالك بالديانات والآداب وتقويم العمارة، والشعوب الأخرى التى لا حظ لها من ذلك لم تحفل باهتمام الأصطرخي .

ويفصل الكتاب بعد ذلك الحديث عن بلاد الإسلام التى يقسمها الأصطرخى الى عشرين إقليما ، وكل إقليم يفرد له فصلاً مستقلا يعالج فيه علاقاته المكانية ، والأقسام الفرعية التى ينقسم اليها ، ومظاهره الطبيعية المختلفة ، وكبريات المدن، وأهميتها ، وطرقها

وأطوالها، ونقودها، ومكايلها، وموازينها .

امتاز كتاب الأصطرخى بخرائطه التى أفرد منها لكل إقليم خريطة على حدة، وهنا تكمن أهمية هذا الكتاب الذى ترجمه ج . هـ . مـوللر الى اللاتينيـة ونشـره مختصـرا سـنة 1830 م، ونشـره دي غويـه كاملا فى ليدن سنة 1870 م باعتباره المجلد الأول من مجموعة المكتبة الجغرافية العربية، ونشرته وزارة الثقافة المصرية ضمن سلسلة تراثنا سنة 1961 م .

ابـن حوقـل (ت فـى النصـف الثـاني مـن القـرن الرابـع الهجـري) أبو القاسم محمد، ولد ونشأ وتعلم فى مدينة نصيبين، وعمل بالتجارة ممـا أتـاح لهـم زيـارة كـثيرمـن البلـدان مثـل الأنـدلس وصـقلية ونـابولي وأفريقيـا الشـمالية، والعـراق، وفـارس، والهنـد، والتقـى بأحـد أعـلام الجغرافيـا فـى عصـره، وهـو الأصـطرخى، ونقـل عنـه، واسـتفاد مـن معلوماته الجغرافيـة فـى تـأليف كتابـه " المسـالك والممالـك " الـذى وصـف فيه بلاد الإسلام إقليما إقليما وصقعا صقعا، فبدأ بـذكر ديار العرب باعتبارها واسطة هـذه الأقاليم عنده، ثم اتبعها بفارس والمغرب ومصـر وبـلاد الشـام، ووصـف أجنادهـا وجبالهـا وأنهارهـا وبحارهـا، ومـا علـى سواحلها من المدن، ثم وصف بحـر الـروم، ومـا عليـه مـن المدن، ووصـف العـراق وأنهـاره متمثلة فـى دجلة والفـرات، وذكـر الجزيـرة وبـلاد السـند ومدنها وبلاد الهند وأذربيجان، وتبرستان، وخراسـان، ونهـر جيحـون ومـا وراءه من أعمال بخاري وسمرقند، وخوارزم .

يقـول ابـن حوقـل : قـد عملـت هـذا الكـتـاب علـى صـفة أشـكـال الأرض ومقدارها فى الطول والعرض وأقاليم البلدان، ومحل الغـامر منهـا والعمـران مـن جميـع بـلاد الإسـلام بتفصـيل مـدنها، وتقسـيم مـا تفـرد

بالأعمال المجموعة اليها ولم أقصد الأقاليم السبعة التى عليها الأرض لأن الصورة الهندية وإن كانت صحيحة فكثيرة التخليط وقد جعلت لكل قطعة أفردتها تصويرا وشكلا يحكى موضع ذلك الإقليم، ثم ذكرت ما يحيط به من الأماكن والبقاع وما فى أضعافها من المدن والأصقاع، وما فيها من القوانين والارتفاع، وما فيها من الأنهار والبحار، وما يحتاج الى معرفته من جوامع ما يشتمل عليه ذلك الإقليم من الأموال والجبايات والأعشار والخراجات والمسافات فى الطرقات وما فيه من المجالب والتجارات [1].

ترجم كتاب "المسالك والممالك " الى الإنجليزية، وطبع فى لندن سنة 1800 م، وترجم الجزء الخاص بأفريقيا، والجزء الخاص بالرمو الى الفرنسية، وطبع الأول فى باريس سنة 1842 م، وطبع الآخر فى باريس سنة 1845 م، ونشر المستشرق الهولندي دي غويه الكتاب كاملا ضمن المكتبة الجغرافية العربية سنة 1873 م ونشره كريمرز فى ليدن سنة 1938 - 1939.

المقدسي (ت 390 هـ - 1000 م))، شمس الدين أبو عبد الله محمد بن أحمد، والمقدسي نسبة إلى مدينة القدس التى ولد وتعلم بها، وأشتهر المقدسي بكثرة أسفاره إلى أقاليم العالم الإسلامي المختلفة، وتدوين مشاهداته وملاحظاته فيها، وجاءت حصيلة تلك المشاهدات كتابه الجغرافي المشهور "أحسن التقاسيم فى معرفة الأقاليم" الذى يعد من أهم كتب الجغرافيا فى تاريخ هذا العلم.

ضمّنه المقدسي خرائط ملونة كي يسهل على الناس فهم مضمونه

---

[1] ابن حوقل، المسالك والممالك، مخطوط مكتبة البودليان بجامعة اكسفورد رقم538.

كما يقول: رسمنا حدودها وخططها، وحررنا طرقها المعروفة بالحمرة، وجعلنا رمالها الذهبية بالصفرا، وبحارها المالحة بالخضرة وأنهارها المعروفة بالزرقه وجبالها المشهورة بالغابرة، ليقرب الوصف إلى الأفهام، ويقف عليها الخاص والعام.

ووصف المقدسي منهجه الذى اتبعه فى كتابه هذا قائلا: اعلم أنني أسست هذا الكتاب على قواعد محكمة واستعنت بفهم أولى الألباب، ووصفت ما شاهدته وعرفته فما وقع عليه اتفاق الذين قرأت لهم أو سألتهم أثبته، وما اختلفوا فيه نبذته، وما لم يكن بد من الوصول إليه والوقوف عليه بنفسي قصدته، وما لم يقر فى قلبي وما يقبله عقلي وكان لابد من ذكره، أسندته إلى الذى ذكره.

يتضح من النص أن المقدسي اعتمد فى تدوين الكتاب على ثلاثة مصادر رئيسة أولها ملاحظاته ومشاهداته وتجاربه الشخصية، وثانيهما ما رواه له الرواة الثقات، وثالثها: ما وجده مصنفا فى الكتب.

البكري، أبو عبيد عبد الله بن عبد العزيز، ولد فى قرطبة سنة 432 هـ / 1040م، وتوفي فيها سنة 487هـ / 1094 م. تربى وعاش وتعلم فى بيت شرف وإمارة حتى صار من أهل الفقه واللغة والتاريخ والأنساب وصنف مصنفات فى الطب واللغة والفقه والأنساب والتاريخ والجغرافيا، ضاع معظمها، وبقى منها "سمت الآلي"، وهو عبارة عن شرحه لآمالي أبى علي القالي. وبقى منها أيضا وصفه لأفريقيا وبلاد المغرب العربي، وهو عبارة عن جزء من كتابه الكبير "المسالك والممالك".

وبقي لأبي عبيد كذلك أول معجم جغرافي عربي مرتب بحسب حروف الهجاء، وهو كتاب "معجم ما استعجم من أسماء البلاد

والمواضع" يتناول فيه أسماء البلاد والمواضع الواردة فى القرآن، والحديث، والشعر القديم، وأخبار المغازي الأول والكتاب فريد لا يمكن مقارنته بشئ آخر على حد قول دونري، ويمثل مرجعا أساسيا لمن يبحث فى التاريخ القديم والجغرافيا، والشعر الجاهلي.

طبع الكتاب ونشر فى جوتنجن سنة 1876م ونشرته لجنة التأليف والترجمة والنشر بالقاهرة بتحقيق مصطفى السقا في أربعة أجزاء سنة 1364هـ - 1945م/ 1371هـ - 1951م.

الإدريسي، أبو عبد الله محمد بن محمد بن عبد الله بن إدريس، ويلقب بالشريف لانتهاء نسبه بالإمام علي بن أبى طالب، ولد بسبته سنة 493هـ - 1100 م، لكنه نشأ وتعلم فى قرطبة، وعاش فى الأندلس فترة طويلة، ثم سافر إلى جزيرة صقلية، فحبب إليه ملكها روجر الثاني الإقامة فى بلاطه بباليرمو فبقى بها لما بعد وفاة روجر سنة 1154م، ثم عاد فى شيخوخته إلى مسقط رأسه سبته وتوفى بها سنة 564هـ - 1160م.

ألف الإدريسي كتابه "نزهة المشتاق فى اختراق الآفاق" بتكليف من الملك روجر الثاني ولذلك يعرف هذا الكتاب بكتاب روجار أو الكتاب الروجاري.

يقول الإدريسي فى مقدمة الكتاب - بعد تمجيده لروجر - :
إنه لما اتسعت أعمال مملكته وتزايدت همم أهل دولته وأطاعته البلاد الرومية ودخل أهلها تحت طاعته وسلطانه، أحب أن يعرف كيفيات بلاده حقيقة، ويقتلها يقينا وخبرة، ويعلم حدودها ومسالكها برا وبحرا، وفى أى إقليم هى، وما يخصها من البحار والخلجان الكائنة بها، مع معرفة غيرها من البلاد والأقطار فى الأقاليم السبعة التى أتفق

عليها المتكلمون، وأثبتها فى الدفاتر الناقلون والمألفون، وما لكل إقليم منها من قسم بلاد يحتوي عليه ويرجع إليه[1]

وأخذ الإدريسي فى تأليفه خمسة عشر عاما جمع له فيها روجر كتب من سبقه، والعارفين بشئون البلاد المختلفة كي يدلون له بما لديهم من معلومات عنها، وفرغ الإدريسي من التأليف سنة 548هـ. كما صنع الإدريسي كرة ضخمة من الفضة تضمنت صور الأقاليم بأقطارها المختلفة، وخلجانها، وبحارها، ومجاري مياهها، ومواقع أنهارها، وما بين بلادها من الطرقات المطروقة والمسالك المحددة.

ويتميز كتاب الإدريسي بشموله لجميع أقاليم العالم، وبما احتواه من خرائط كثيرة ودقيقة موضحة للاماكن التى يتحدث عنها، فقد رسم خرائط على الورق للأقاليم السبعة بعد أن قسم كل منها إلى عشرة أقسام فأصبح المجموع سبعين خريطة استخرج منها ميلر خريطة جامعة للعالم كما رسمه الإدريسي، وهى الخريطة التى عني المجمع العلمي العراقي بتحقيقها وتصحيحها وإعادتها إلى أصلها العربي وطبعها فى بغداد سنة 1951م.

وتطرق الإدريسي فى كتابه للجغرافيا الفلكية، إذ يرى أن الأرض مدورة كتدوير الكرة والماء لاصق بها وراكد عليها ركودا طبيعيا لا يفارقها والأرض والماء مستقران فى جوف الفلك كالمحة فى جوف البيضة، ووضعها وضع متوسط والنسيم محيط بهما من جميع جهاتهما وهو جاذب لهما إلى جهة الفلك أو دافع لهما.

---

[1] الإدريسي، نزهة المشتاق فى اختراق الآفاق، مخطوط المكتبة الأهلية بباريس رقم2222، ورقة 1وجه.

وبعد وصف مجمل الأقاليم والبحار والخلجان يصف الإدريسي سطح الأرض بالتفصيل على الأساس السباعي للأقاليم ويقسم كل إقليم إلى عشرة أقسام، ثم يتكلم عن كل إقليم منها مبتدأ من الشرق إلى الغرب، فوصف عن مشاهدة وخبرة شخصية شمال أفريقيا وأسبانيا وصقلية وإيطاليا، وكذلك تعد معلوماته عن أوربا الشمالية والبلقان معلومات وافية بمقاييس عصره. كما بحث الإدريسي فى الجغرافيا البشرية، حيث ذكر فى كتابه كثيرا من عادات وأعراف وتقاليد الشعوب، وبحث أيضا فى الجغرافيا الاقتصادية، حيث فصل الحديث عن غلات بعصر مدن الأندلس والمغرب، وصناعاتها ومواردها الطبيعية ونوعية الأعمال التى يمارسها سكانها.

طبع الكتاب مختصرا فى روما سنة 1592 م باسم "نزهة المشتاق فى ذكر الأمصار والأقطار والبلدان والجزر والمدائن والآفاق"، ثم ترجم جبرائيل الصهيوني وحنا الحصروني هذا المختصر إلى اللاتينية ونشراه فى باريس سنة 1619م، وترجم كوندي وصف الأندلس إلى الأسبانية ونشره مع الأصل العربي فى مدريد سنة 1799م. ونشر جوبير فى باريس جزءا كبيرا من الكتاب بالفرنسية سنة 1840م. ونشر دوزي القسم الخاص بالمغرب والسودان ومصر والأندلس فى ليدن سنة 1864م، وفى ليبزج نشر ميلر وصف فلسطين وبلاد الشام سنة 1882م، وفى روما نشر أمالري الجزء الخاص بإيطاليا سنة 1985م.

ابن جُبير، هو أبو الحسين محمد بن أحمد بن جبير الكناني الأندلسي، ولد فى بلنسية بالأندلس وتعلم الفقه والحديث على علماء عصره حتى صار من العلماء، إلا أن شهرته ترجع إلى علمه بالجغرافيا والذى دوّنه فى كتابه المشهور "رحلة الكناني" أو "رحلة ابن جُبير" تلك

التى بدأها عام 578هـ - 1182م إلى الحجاز للحج، وأثناء هذه الرحلة، والعودة منها، سجل بن جُبير على مدار ثلاث سنوات كل ما شاهده فى الحجاز الشام والعراق ومصر، فدوّن معالم وأحوال تلك البلاد السياسية والاجتماعية والاقتصادية، كما وصف طرقها ومساجدها ومستشفياتها ومدارسها. كما سجل بعض الأحداث التاريخية وخاصة الاحتلال الصليبي لبيت المقدس، والذى عاد إليه فى رحلته الثانية سنة 585هـ 1189م بعد تحريره من الصليبيين على يد القائد المظفر صلاح الدين الأيوبي. واستقر المقام الأخير بابن جُبير بالإسكندرية فأقام بها حتى وفاته سنة 614هـ - 1217م.

ويعد كتاب "رحلة الكناني" أو "رحلة ابن جُبير" من أهم مصادر الجغرافيا العربية، وامتدت أهميته وتأثير إلى الأجيال اللاحقة لابن جُبير، وامتد التأثير إلى علماء الغرب المحدثين، فنشره وليم رايت سنة 1852م فى ليدن [1] وترجمه اسكيابار يلي إلى الإيطالية ونشره سنة 1900 فى روما ونشره دي غويه سنة 1907 فى ليدن. [2] كما ترجمه أمالري إلى الفرنسية ونشره فى باريس.

ياقوت الحموي، أبو عبد الله ياقوت بن عبد الله الحموي، ولد سنة 575هـ/ 1179م فى بلاد الروم، ومن هنا جاءت تسميته بالرومي، أما تسميته بالحموي فترجع إلى أنه أسر صغيرا واشتراه عساكر الحموي التاجر البغدادي، فنسب إليه وألحقه بالكّتاب ليتعلم حتى يخدمه فى تجارته، وشغله بالأسفار فى التجارة حتى اكتسب خبرة كبيرة، ثم اعتقه مولاه سنة 596هـ فاشتغل بنسخ الكتب بالأجرة،

(1) W.Wright, the travels of Ibn Jubaif, leyden 1852.

(2) M.J. de Goeje, Gibb Mem. V, Leyden 1907

وتنقل بين البلاد حتى استقر به المقام فى خوارزم، ومنها الى حلب، وبقى بها إلى أن توفى سنة 626هـ - 1228م.

صنف ياقوت عدة كتب، منها "إرشاد الأريب إلى معرفة الأديب"، ويعرف "بمعجم الأدباء"، ومعجم البلدان الذى يعد من أوسع المؤلفات الجغرافية التى تترجم لبلدان العالم الإسلامي ويذكر ياقوت أن عدم وجود مؤلف شامل فى عصره هو الذى دفعه إلى تأليف هذا المعجم، فكان ذات يوم فى مجلس صاحب مرو، وأنه سئل عن كلمة "حباشة" وهو اسم موضع جاء فى الحديث النبوي، وهو سوق من أسواق العرب فى الجاهلية، فقال إنه حُباشة بضم الحاء فانبرى له رجل من المحدثين وقال: إنما هو حباشة بالفتح، وصمم على ذلك وكابر، فيقول ياقوت: فأردت قطع الاحتجاج بالنقل، فاستعصى كشفه فى كتب غرائب الأحاديث ودواوين اللغات مع كثرة مثل هذه الكتب، فألقى حينئذ فى روعي افتقار العالم إلى كتاب فى هذا الشأن، فشرع ياقوت فى تأليف معجمه الذى اشتمل على مقدمة وخمسة أبواب، الباب الأول فى ذكر صورة الأرض، ورواية ما قاله المتقدمون فى هيئتها وما روي عن المتأخرين فى صورتها. الباب الثاني فى ذكر اختلافهم فى الاصطلاح على معنى الإقليم وكيفيته واشتقاقه ودلائل اتجاه القبلة فى كل ناحية. الباب الثالث فى ذكر ألفاظ يكثر تكرار ذكرها فى المعجم ويحتاج إلى معرفتها كالبريد والفرسخ والميل والكورة. الباب الرابع فى بيان حكم الأرضين والبلاد المفتتحة فى الإسلام وحكم قسمة الفي والخراج فيما فتح صلحا أو عنوة. الباب الخامس فى ذكر أخبار البلدان الذى يراه ياقوت متمما لفائدة الكتاب ليستغنى به عن غيره فى هذا الموضوع.

وفى باب أخير يعود ياقوت إلى الغرض الرئيس من الكتاب

فيقسمه ثمانية وعشرين كتابا على عدد حروف المعجم[1] فيذكر اسم المكان واشتقاقه ثم تعيين موقعه الجغرافي ووصفه وصفا دقيقا، ثم يتبين طول المكان وعرضه، ويتبع ذلك بالحديث عن تاريخه وما عرف عنه من أخبار، ويبين مواضع ذكره فى القرآن والحديث، وذكر أسماء العلماء والأدباء المنتمين إليه.

فمعجم البلدان ليس كتابا جغرافيا مختصا بالبلدان فحسب، بل هو خلاصة وافية للجغرافيا الفلكية والوصفية واللغوية، وهو موسوعة تاريخية واجتماعية وأدبية، لم يقصر ياقوت نفسه فيه على العالم الإسلامي وحده، كما فعل غيره من الجغرافيين، بل اهتم بكل جهات العالم المعروف عصرئذ، ولذلك صار معجم البلدان مرجعا أساسيا مازال يعتمد عليه الباحثون حتى الآن.

نشر فستنفليد الكتاب فى ستة مجلدات فى ليبزج من سنة 1866م إلى سنة 1873م، ونشره أمين الخانجي فى القاهرة سنة 1906م، مزيلا إياه بعنوان "منجم العمران فى المستدرك على معجم البلدان" يستدرك فيه على ياقوت بعض ما فاته كما ظن، ويضيف إليه بعض المدن والبلاد الحديثة.

القزويني (600هـ - 1203م / 682هـ - 1283م)، زكريا بن محمد بن محمود أبى عبد الله جمال الدين أبى يحى الأنصاري، ولد وشب وتعلم فى قزوين من أعمال فارس التى طاف بها، وببلاد الشام والعراق، وشغل بها منصب قاضي واسط الحلة، ولم يمنعه ذلك من التأليف والتصنيف، فصنف مصنف كبير فى الطبيعيات أسماه

---

[1] ياقوت الحموي، معجم البلدان، مخطوط مكتبة البودليان بجامعة اكسفورد، رقم131، 132، 151، 152.

"عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات"، ووضع فى الجغرافيا والتاريخ كتابا أسماه "آثار البلاد وأخبار العباد"، ويسمى أحيانا "عجائب البلدان" وصف فيه الأرض بحسب التقسيم السباعي والمعروف للإقليم، فجاء الكتاب عبارة عن سبعة معاجم مستقلة كل منها خاص بإقليم، وفى داخل كل معجم أو إقليم يصف مختلف البلاد والمدن، والجبال والجزر والبحيرات والأنهار وفقا لحروف المعجم. تعدى القزويني فى كتابه حدود المملكة الإسلامية التى وقف عنها كثير من الجغرافيين من قبله فاتصل بكثير من الرحالة الذين زاروا أوربا، فذكر فى كتابه غرائب أوربية كثيرة وذكر بعض المدن الألمانية والفرنسية والهولندية مثل أبو لدة Fulda، واطبورونة Paderborn، وايطرخت Utrecht، وسلشويق Schleswig، ومغانجه Mainz.

يقول القزويني[1]: إني قد جمعت فى هذا الكتاب ما وقع لي وعرفته وسمعت به وشاهدته من لطائف صنع الله تعالى وعجائب حكمته المودعة فى بلاده وعباده، فإن الأرض جرم بسيط متشابه الأجزاء، وبسبب تأثير الشمس فيها، ونزول المطر عليها وهبوب الرياح بها ظهرت فيها آثار عجيبة. وتختص كل بقعة بخاصية لا توجد فى غيرها، فمنها ما صار حجرا صلدا، ومنا ما صار طينا حرا، ومنها ما صار طينة سبخة، ولكل واحدة منها خاصية عجيبة وحكمة بديعة، فإن الحجر الصلد تتولد فيه الجواهر النفيسة كاليواقيت والزبرجد وغيرهما، وطين الحر ينبت الثمار والزروع بعجيب ألوانها وأشكالها وطعومها وروائحها. والطينة السبخة يتولد فيها الشبوب والزاجات

---

[1] زكريا بن محمد بن محمود القزويني، آثار البلاد وأخبار العباد، مخطوط مكتبة البودليان بجامعة اكسفورد رقم 7، المقدمة.

والأمـلاح وفوائـدها. وكـذلك الإنســان حيـوان متســاو الآحــاد بالحـد والحقيقة، لكن بواسطة الألطاف الإلهية تختلف آثارهم، فصار أحدهم عالما متحققا، وآخر عابدا ورعا، .. وهكذا.

وضمّن القزويني كتاب "آثار البلاد وأخبار العباد" ثلاث مقدمات:

الأولى: فى الحاجة الداعية إلى إحداث المدن والقرى.

الثانيـة: فـى خـواص البـلاد وفيهـا فصـلان، يبحـث الأول فـى تـأثير البـلاد فـى سـكانها والثـاني يبحـث فـى تـأثير البـلاد والمعـادن والنبـات والحيوان.

الثالثة: فى أقاليم الأرض، والتى قسمها إلى سبعة.

نشـر كتاب "آثار البـلاد وأخبـار العبـاد" بتقـديم فرديناند وسـنفيلد فى جوتنجن سنة 1264هـ - 1848م. ونشـرت فاطمـة ولـدان كاسـترو الجزء المتعلق بالأندلس باللغة الأسبانية فى إشبيليه عام 1990م، ونشرته جامعة طهران مترجما إلى الفارسية عام 1994م.

أبو الفداء، السلطان الملك المؤيد صاحب حماه، إسماعيل بن الملك الأفضـل نـور الـدين علي بـن جمـال الـدين محمـود بـن المنصـور محمـد بـن المظفر تقي الدين عمر بن نور الدين شاهنشاه بـن نجـم الـدين أيـوب، ولـد بدمشـق سـنة 662هـ 1273م، وتـوفى فـى حمـاه ودفـن بهـا سـنة 742هـ 1341م.

شب أبو الفداء محب للعلم والاشتغال به، ولم تمنعه السياسة من الكتابة والتأليف فوضع عدة مؤلفات منهـا، "المختصـر فـى أخبـار البشـر فى التاريخ"، وأهمها "تقـويم البلـدان فـى الجغرافيـا" الـذى يعـد مـن أنفس مؤلفات الجغرافيا العربية.

يقول أبو الفداء: فإني طالعت الكتب المؤلفة فى نواحي الأرض من الجبال والبحار وغيرها فلم أجد فيها كتابا موفيا بغرض، فمن الكتب التى وقفت عليها فى هذا الفن كتاب ابن حوقل وهو كتاب مطول ذكر فيه صفات البلاد مستوفيا، غير أنه لم يضبط الأسماء، وكذلك لم يذكر الأطوال ولا العروض[1].

قسم أبو الفداء كتابه إلى قسمين تناول فى الأول الأرض بصورة عامة ومساحتها، والمعمور منها، والأقاليم السبعة ووصف البحار والبحيرات والأنهار والجبال. وقسم أبو الفداء القسم الآخر من الكتاب إلى ثمانية وعشرين قسما وجعل كل قسم خاص بإقليم هي: بلاد العرب، مصر، السودان، المغرب، الأندلس، جزر البحر المتوسط، جزر المحيط الأطلسي، الجزيرة العربية، بلاد الشام، العراق، خرستان، سجستان، فارس كرمان، الهند، السند، الصين، الروم، أرمينيا، جزر البحر الشرقي، العراق العجمي، طبرستان، الديلم، خرسان، طخارستان، زبلستان، خوارزم، ما وراء النهر، واتبع أبو الفداء منهج فى دراسة كل إقليم يتضمن وصف الإقليم وسكانه وعاداتهم وتقاليدهم وآثارهم. وابتكر أبو الفداء جداول لم يستخدمها جغرافي من قبل تحتوي على أسماء بلاد الأقاليم، وبلغ عدد البلاد التى ذكرها 623بلد، محددا طول كل بلد وعرضه، والإقليم الجغرافي والفلكي الذى يقع فيه.

وعلى ذلك يتميز كتاب أبى الفداء بالأصالة والدقة والوضوح، فتأثر به الجغرافيين اللاحقين لأبي الفداء، وامتد هذا التأثير إلى الغرب، فلم تعرف العصور الوسطى كتابا يمكن أن يقارن بكتاب أبى الفداء على حد قول رينو.

---

[1] أبو الفداء، تقويم البلدان، مخطوط المكتبة الأهلية بباريس، رقم 152، ورقة 1 ظهر.

نشر جريفز الجزء المتعلق بخوارزم وما وراء النهر فى لندن سنة 1650م، ونشر المستشرق الفرنسي جان دي لاروك ترجمة جزء من الكتاب سنة 1918م، وفى ليبزج نشر كويلر الجزء الخاص بالشام سنة 1966م وبين عامي 1770 - 1771م نشر المستشرق رايسكة أول ترجمة كاملة للكتاب، وفى عام 1776 نشر ميخائيليس فى جوتنجن الترجمة اللاتينية للجزء الخاص بديار مصر مع النص العربي، وفى جوتنجن أيضا نشر إيخهورن أجزاء تتعلق بأفريقيا عام 1791 وفى عام 1840 نشر رينو ودي سيلان الكتاب كاملا مترجما إلى الفرنسية وعرف فى الترجمة الفرنسية باسم "جغرافيا أبي الفداء" والذى نشره ثانيا المستشرق الفرنسي جيار سنة 1883م.

ابن بطوطة، أبو عبد الله بن محمد بن إبراهيم اللواتي نسبة إلى لواته إحدى قبائل البربر، ولد فى طنجة سنة 703هـ - 1303م وشب محبا للترحال فبدأ فى سن الثانية والعشرين من عمره حياة ترحال طويلة استمرت ما يقرب من ثلاثين سنة تضمنت ثلاث رحلات، الأولى وهى أطولها بدأت عام 725هـ 1325م من طنجة لأداء فريضة الحج، وهو فى طريقه مر بالجزائر وتونس وليبيا ومصر وفلسطين وسوريا والحجاز. ومن مكة غادر إلى العراق وبلاد فارس والانضول، ثم عاد إلى مكة لأداء فريضة الحج وأقام بها عامين، ثم رحل إلى اليمن والسودان والحبشة، ثم عاد إلى اليمن، ومنها إلى عمان والبحرين والإحساء، ثم غادر إلى القسطنطينية وخوارزم وخرسان وتركستان وأفغانستان والهند والصين وجزر الهند الصينية، ثم عاد إلى مكة ومنها رجع إلى بلاده واستقر فى مدينة فاس عام 750هـ - 1349م، ومن فاس بدأت رحلته الثانية سنة 751هـ 1350م وتوجه إلى الأندلس وقضى بها قرابة عام ثم عاد إلى

فـاس ومنهـا بـدأت الرحلـة الثالثـة أيضـا عـام 753هـ 1352م فتوجـه إلى السودان، مارا ببعض دول غرب أفريقيا ومنها عاد إلى فاس سنة 754هـ - 1353م، واتصـل بالسـلطان المغربي أبـى عنـان المـريني الـذى أعجـب برحلاته وبالقصص التى كـان يرويهـا عن تلك الـرحلات فـأمره بتـدوين تلك الأخبـار، فأملاهـا ابـن بطوطـة علـى محمـد بـن جزعـي الكلبي، كاتب السلطان وأطلق على هذه الرحلات اسم "تحفة النظـار فى غرائب الأمصار وعجائب الأسفار"، واشتهرت حتى اليوم برحلة ابن بطوطة والتى وصـف فيهـا الأحـوال الاجتماعيـة للبلـدان التـى زارهـا، متنـاولا سـكانها وعـاداتهم وتقاليـدهم وأخلاقهـم وملابسـهم ومآكلـهم ومشـاربهم وتاريخهم، كما وصف الكتاب البلاد من الناحية الطبيعية، وما فيها من أنهار وبحار ومعادن ونبات.

ومـن هنـا يعد كتـاب "رحلـة ابن بطوطـة" مـن أهـم الكتابـات فـى تـاريخ علـم الجغرافيـا العربـي الإسـلامي بـل وفـى تـاريخ علـم الجغرافيـا العالمي.

مـن كـل مـا سبق يتضـح أن أعمـال الجغـرافيين العـرب والمسـلمين تمثل منظومة علمية مهمة وممتدة، كشفت منـاطق كانت مجهولـة مـن العـالم، فأفـادت الإنسـانية وأدت إلى تأسـيس وقيـام علـم الجغرافيـا الحديث.

أما أهم الإكتشافات الجغرافية الإسلامية المنسوبة إلى غربيين، فيمكن الإشارة إليها فيما يلى:

فى الثانى عشر من شهر اكتوبر سنة1492 وصلت سفن المغامر الإيطالى كريستوفر كولومبس إلى السّواحل الأمريكية، ورست على جزر الكاريبى وسجل العـالم – زوراً وبهتانـاً- إكتشـاف كولـومبس

لقارة أمريكا.

والحق أن كولومبس سطى على اكتشاف المسلمين لقارة أمريكا، وهاك الأدلة والمبررات :

قبل مايزيد على قرنين من الزمان من ميلاد كولومبس عرض أحمد بن فضل الله العمرى فى كتابه " مسالك الأبصار فى ممالك الأمصار" وتحدث عن أرض عامرة وديار مسكونة تقع خلف بحر الظلمات (المحيط الأطلسى)، لكنها مجهولة غير معلنة.

وفى شهر فبراير من سنة 999م أبحر الملاح المسلم ابن فاروق الغرناطى من ميناء قادس Kadesh وتوغل فى بحر الظلمات حتى وصل إلى جزر الكنارى، ثم واصل الإبحار غربا حتى وصل إلى جزيرتين نائيتين الأولى جزيرة بلوتانا، والأخرى جزيرة كابراريا Capraria وعاد ابن فاروق من رحلته فى نهاية شهر مايو من السنة نفسها.

وفى كتابه " مروج الذهب ومعادن الجوهر" يسجل المسعودى رحلة بحرية إلى قارة أمريكا قام بها الملاح المسلم ابن سعيد القرطبى سنة 889هـ/ 1484م، أى قبل وصول كريستوفر كولومبس اليها كما زعم، بثمان سنوات. حيث أبحر ابن سعيد من الأندلس متجها غربا حتى قطع بحر الظلمات، ووصل بعد عناء ومشقة إلى أرض مجهولة، عادل منها محملا بالذهب والغنائم. ورسم المسعودى خارطة الكرة الأرضية متضمنة هذه الأرض المجهولة وكتب عليها : قارة أمريكا ، تخيل !

وسجل الإدريسى للعالم رحلة استكشافية قام بها مجموعة من الملاحين المسلمين، انطلقت من ميناء دلبة الأندلسى متجهة غربا،

واقتحمت المحيط الأطلسى ووصلت إلى عالم غريب، قصت على الناس ما احتواه بعد عودتها بعدة أشهر.

ومما يؤيد رواية الأدريسى أن المراكز الملاحية الأسبانية تسجل حاليا أن ملاحيين مسلمين منحدرين من أصول مغربية أبحروا فى منتصف القرن العاشر الميلادى من ميناء دلبة الأندلسى متجهين غربا، فقطعوا بحر الظلمات (المحيط الأطلسى)، ووصلوا إلى أرض جديدة، وبعد غياب طويل، عادوا ليحكوا للناس عن مشاهداتهم فى الأرض العجيبة غرب المحيط.

وتسجل المصادر والمراجع البرتغالية أن كريستوفر كولومبس كان يقيم فى جزيرة Madeira ماديرا، وفى سنة 1486 أغرقت الأعاصير سفينة أسبانية فى عرض البحر، ونجى منها ربانها Alonso Sanchez ألونسو شانشيز وأربعة من بحارتها. وشاءت الأقدار أن يلجأ الربان إلى بيت كولومبس حاملاً سجل السفينة وخرائطها الملاحية المقتبسة من خرائط الملاح المسلم ابن سعيد التى سجلت أهم مسالك المحيط الأطنطى، لكن كولومبس غدر بالربان المنكوب، فقتله واستولى على خرائطه التى استعان بها فى مغامرته بعبور المحيط الأطلسى. ولم يكتف كولومبس بالخرائط العربية المسروقة، بل اصطحب ثلث بحارته من المسلمين.

وفى كتاب البحرية سجل مؤلفه الملاح التركى الكبير الرئيس برى أن قارة أنتيليا، أى أمريكا اكتشفت سنة 1465 أى قبل وصول كولومبس اليها باكثر من ربع قرن. ونقل فى كتابه مارواه أحد المرافقين لكولومبس فى رحلته وهو البرتغالى رودريكو الذى ذكر أن كولومبس كان بحوزته خرائط أندلسية وعثمانية، وأنه — أى

رودريكو- توسط بين كولومبس وبحارته الذين أعلنوا العصيان، وأرادوا قتله بعد اليأس الذى سيطر عليهم بحثا عن القارة الجديدة. وذكر أن كولومبس قال لهم : **أثق إننا لابد أن نصل إلى الأرض التى نبحث عنها، لأن البحارة الأندلسيين والعثمانيين المسلمين لايكذبون.** وهذا يُعد اعتراف صريح من كولومبس بسرقته لاكتشاف المسلمين لأمريكا. ويستطرد رودريكو قائلا : وبالفعل عثرنا على الأرض الجديدة بعد ثلاثة أيام من ذلك التصريح.

الفصل الرايع

الطـــــب

الفصل الرابع

الطب

يعد علم الطب فى الحضارة الاسلامية معلمة بارزة فى تاريخ التجربة الطبية الانسانية فى عمومها ، وذلك بفضل نهضة علمية غير مسبوقة شهدها المجتمع العلمى الاسلامى إبان عصور ازدهاره، تمخضت عن انجازات وابتكارات طبية أفادت منها الانسانية جمعاء. فلقد شهد العالم إبان عصور الحضارة الإسلامية فى العصور الإسلامية (الوسطى) ازدهار وتقدم وتطور علم الطب، فعلى مدى قرون طويلة تقترب من الألف سنة ، كان علم الطب على مستوى العالم – مثلة مثل بقية علوم الحضارة الاسلامية- ينطق بالعربية درسا وممارسة وتطبيبا ، وذلك إنما يرجع إلى الإنجازات والإسهامات الطبية الأصيلة التى أبدعها أطباء وعلماء الحضارة الإسلامية ، وأفادت منها البشرية فى عمومها.

فالمسلمون هم أول من اكتشفوا ووصفوا مرض الجدرى والحصبة ، ووضعوا لهما العلاجات المناسبة ، وهم أول من ابتكروا خيوط الجراحة ، وخيطوا الجروح البطنية وغيرها بأوتار العود وبالخيوط المبتكرة من أمعاء القطط. ويعد علماء الحضارة الإسلامية أول من أهتموا بالجراحة كفرع من الطب قائم بذاته ، ففى كتاب "الحاوى" للرازى- على سبيل المثال- وصف لعمليات جراحية تكاد لا تختلف عن وصف مثيلتها فى العصر الحديث. وكشف المسلمون طرقاً جديدة فى العلاج، فهم أول من استعملوا الأنانيب التى يمر فيها الصديد والقيح والإفرازات السامة، واستخدموا طريقة التبخير فى العلاج، والتى مازالت فاعلة فى الطب الحديث..

والمسلمون أول من اكتشفوا وقالوا بصعوبة شفاء المريض بالسل

الرئوى ، وذلك بسبب حركة الرئة، وعلى أساس أن العضو المريض يحتاج إلى السكون ، والذى لا يتوافر فى الرئة الدائمة الحركة بفعل التنفس. وهم أول من اكتشفوا وأشاروا بضرورة التدخل الجراحى فى مداواة السرطان، وتحدثوا عن وجود شبكة شعرية من العروق النابضة (الشرايين) ،واكتشفوا وجود الشعيرات الدموية بين الشرايين والأوردة. واكتشفوا أن سبب الطلق هو تقلصات الرحم، وهم أول من قدموا البراهين على أن الرحم ينقبض أثناء الولادة ، فقد قال أبقراط ومن جاء بعده بأن الطفل فى جوف الأم يتحرك بنفسه تلقائياً ويخرج بواسطة هذه الحركة من الرحم. فجاء علماء علماء الحضارة الإسلامية ليكونوا أول من أثبتوا وقالوا بحركة الرحم المولدة التى تدفع الثمرة إلى الخروج بواسطة انقباض عضلاته.

وعلماء الحضارة الإسلامية أول من أجروا عملية استئصال حصى المثانة فى النساء عن طريق المهبل ، واكتشفوا مرآة خاصة بالمهبل، وآلة لتوسيع الرحم للعمليات، وأجرى عملية تفتيت الحصاة فى المثانة،وأول من ربطوا الشرايين، وأول من اكتشفوا ووصفوا النزيف واستعداد بعض الأجسام له،وهو ما يعرف حديثا بمرض (الهيموفيليا)، واستطاعوا التمييز بين النزيف الشريانى والنزيف الوريدى. وهم أول من نجحوا فى عملية شق القصبة الهوائية Trachomi ، كما نجحوا فى إيقاف نزف الدم بربط الشرايين الكبيرة ، وهذا فتح علمي كبير أدعى تحقيقه لأول مرة جراح فرنسي شهير سنة 1552 على ما سيأتى بيانه.

وإذا كانت الأبحاث الطبية قد أثبتت أن مادة الصفراء تساعد على إيقاف تكاثر البكتريا ، فإن علماء الحضارة الإسلامية هم أول من توصلوا ذلك فى زمانهم ، فكانوا يعقمون الآلات المستعملة فى

العمليات الجراحية ويطهرونها بنقعها فى الصفراء.

وقد أوصوا فى جميع العمليات الجراحية التى تجرى فى النصف السفلي من الإنسان بأن يرفع الحوض والأرجل قبل كل شئ . وهذه طريقة اقتبسها الغرب مباشرة عنه، واستعملها حتى الآن ، ولكنها نسبت - زورا وبهتانا - لجراح ألماني شهير، تماما كما اكتشفوا السل الذى يصيب فقرات الظهر، والذى سمي فيما بعد باسم طبيب انجليزي، على ما سيأتى بيانه.

والمسلمون هم أول من قدموا وصفا سريريا لالتهاب الجلد الخام ، وللإلتهابات الناشفة والانسكابية لكيس القلب ، و أول من اكتشفوا جرثومة الجرب وسموها " صؤابة " وأول من ابتكروا الحقنة الشرجية المغذية ، والغذاء الصناعي لمختلف حالات شلل عضلات المعدة ، و أول من استعملوا أنبوبة مجوفة من القصدير لتغذية المصابين بعسر البلع، وأول من قدموا وصفا كاملا لسرطان المعدة. واكتشفوا للدورة الدموية الصغرى للعالم أجمع ، ولم يتم الكشف عن هذا الاكتشاف إلا فى بداية القرن العشرين.

وعُنى علماء الحضارة الإسلامية عناية فائقة بجراحة العين وأجزائها كالأجفان، وفصلوا القول فى جراحتها وما يصيبها مثل الشعرة الناكسة وكيفية معالجتها بالتشمير والكى، وجراحة السبل والظفرة والثاليل ... وغيرها، وأطلقوا تعبير الماء النازل فى العين على الساد (الماء)، وابتكروا المقدح المجوّف واستخدامه فى تفتيت الماء بالمص أو الشفط، وذكروا لأول مرة أن الساد يقع خلف العنبية (القزحية) وليس أمامها كمان كان سائدا. واكتشفوا ودونوا لأول مرة فى تاريخ الطب أن الحدقة تضيق فى الضوء وتتسع فى الظلمة، واستعملوا لأول

مرة المغناطيس فى استخراج الأجسام المعدنية التى تدخل فى العين، وأول من رسم مقطعا أفقياً للعينين والتصالب البصرى والدماغ، وأول من وضع رسماً توضيحياً لمقطع أفقى وعمودى فى العين، وقدموا مفاهيم وأسس علمية ونظريات مبتكرة غير مسبوقة فى الإبصار، قامت عليها النظريات الحديثة.

عرف أطباء الحضارة الإسلامية وعالجوا أورام الأنف، وأجروا جراحة قطع السليلات الأنفية بآلة الكلابة، واستخدموا خيطاً عليه عقد متباعدة لتجريف انسداد الأنف، وأجروا جراحة استئصال أورام الفك مميزين فيها بين الحميد والخبيث. وتعود الآلة الجراحية الشبيهة بالمنشار السلكى والمستخدمة حالياً فى قص الفك العلوى إلى اكتشاف المسلمين لها وتصنيعها، واستخرجوا العلق من الأنف بالجفت (الملقط)، وعالجوا الناسور الأنفى الخلقى بشقه جراحياً بمبر كروى وإخراج الصديد، واستأصلوا القرحات الورمية الخبيئة من جذر الأنف، ووصفوا سرطان الأنف بأنه صلب ونصحوا بعدم استئصاله، كما وصفوا الزكام التحسسى وصفاً إكلينيكيا دقيقاً، وعالجوا النزيف الأنفى، وعالجوا كسور الأنف بمرود يدخل فى الأنف، ثم يدك بالشاش، وعالجوها بردها بالإصبع أيضاً.

ومن خلال تشريح الأنف درس أطباء الحضارة الإسلامية وبحثوا فى آفات الشم والسيلانات الأنفية، فعرفوا أمراض الأنف مثل النتن وقروح الأنف التى صنفوها إلى ظاهرة وباطنة من حيث توضعها، وإلى نتنة وبثرية وسلاخة وحلوة وخشكريشات من حيث طبيعتها، معددين أسبابها وواصفين لطرائق معالجاتها. وسمى أطباء الحضارة الإسلامية الأورام الأنفية بالبواسير ووصفوها بأنها زوائد لحمية، وفرقوا بين

نوعين، الأول أبيض رخو غير مؤلم، ويسمى بالسليلات الأنفية، والآخر أحمر مؤلم، ويأتى من هذا النوع ورم سرطانى مؤلم يشوه الأنف. وفرقوا بين الورم الحميد والخبيث ببداية النشأة والسير المرضى والعلامات الإكلينيكية، ووصفوا وأجروا العمليات الجراحية لاستئصاله، والتى تتنوع بين القطع والتجريف والكى.

وفصّل أطباء الحضارة الإسلامية آفات السمع وصنفوها إلى درجتين، الأولى فقد أو بطلان السمع، والأخرى نقص السمع، وشرحوا قياس درجة النقص بقدرة المرء على سماع الصوت المهموس عن بعد، وبيّنوا أن نقص السمع ينحصر فى نوعين، الأول تضعف فيه القدرة السمعية، والآخر يحدث بسبب الطنين الذى يشوش قدرة السمع. ومن الناحية التشريحية أوضح أطباء الحضارة الإسلامية أن هناك نوعين من الإصابة أيضاً، الأول هو فقد السمع التوصيلى بالمعنى الحديث، والذى دعوه بالصمم الذى يرجع سببه إلى تشوه تشكيل الأذن الظاهرة والوسطى، والآخر هو الطرش، وعنوا به نقص السمع الحسى العصبى، وينتج عن إصابة تامة أو جزئية فى العصب السمعى دون أذية فى الصماخ السمعى الظاهر أو جوف الطبل.

وأشار أطباء الحضارة الإسلامية إلى ما يُعرف حالياً بالأورام الخبيثة أو الصمغ السفسلى حين تحدثوا عن الآفات الآلية التى وصفوها بالأورام الحارة أو الصلبة أو الغشاوة من الأوساخ، أوالآفات الانحلالية المخربة مثل التآكل أو التقرح. كما يتفق الفهم التشريحى الفيزيولوجى الحديث مع عرضهم لأسباب اصابات الأذن، وخاصة بيان طبيعة الصوت بأنه عبارة عن أمواج تحتاج ضرورة إلى الهواء لتوصيلها إلى التجويف الباطن، فيتشكل فى حالة الإصابة ما يشبه العنبة التى تحتوى على

هواء راكد. وينقسم نقص السمع من حيث المنشأ إلى اصابات ولادية، وإصابات عارضة أو مكتسبة، ولا علاج للصمم أو الطرش الولادى، كما تصعب معالجة المكتسب المزمن، ويمكن معالجة الحالات الحادثة القريبة العهد، والتى تتنوع أسبابها، فمنها ما يكون بمشاركة عضو مجاور كآفة فى الدماغ أو الأسنان، وقد تكون الآفة بالأذن فتصيب الصماخ السمعى الظاهر أو العصب السمعى. أما نقص السمع الحديث، فتحدثه أمراض الصماخ السمعى الظاهر ومنها السليلات والديدان والصملاخ والأوساخ والثاليل. وتصنف هذه الأمراض إلى فئتين تبعاً لسبب حدوثها، فئة تحدث عن سبب داخلى فى البدن مثل الدود أو انفجار ورم كالدمامل، أو الورم الكولوسترولى، والفئة الأخرى تحدث عن سبب خارج البدن مثل الأجسام الغريبة التى تسد الصماغ السمعى الظاهرة كخثرة دموية جافة أو حصاة أو رمل.

وبمسبار عليه صمغ استخرج أطباء الحضارة الإسلامية الحجر المتوضع فى الأذن، وابتكروا مشرط خاص لفتح الصماخ السمعى الظاهر المغلق خلقياً، وأجروا العديد من العمليات الجراحية، فاستخرجوا الديدان والأجسام الغريبة بالكلابة الرفيعة أو بالملقط، أو بالامتصاص باسطوانة معدنية، أو بفتح شق عند شحمة الأذن، فيستخرج الجسم الغريب، ثم يُخيط الجرح ويُضمد. وعالج أطباء الحضارة الإسلامية الالتهاب الحاد للأذن الوسطى، وعالجوا الألم بالمضاد المستخرج من الخشخاش، وبتقطير الدواء المصنوع من الأفيون، ونبهوا فى علاج طنين الذن إلى ضرورة أن تكون قطرات البنج وغيرها فاترة.

وشَرّح أطباء الحضارة الإسلامية البلعوم، وأجروا جراحات شق العنق، واستخرجوا من البلعوم الحسك والعلق وغيرهما من الأجسام

الغريبـة، وأوضحوا العلق وأعراضه وعلاماتـه وطـرق اسـتخراجه. وفـى علاج خراجات اللوز والبلعوم ابتكروا مساعد للسان فى استأصال اللوزة بجذبها بالكلابة وقطعها بمشرط حاد أو قطعها بما يشبه المقص حاد الشفرتين. وعـالجوا القـلاع فـى الحلـق، ووصـفوا وصـنفوا الخنـاق إلى الـورمى والغير ورمـى، ويتوضـع الـورمى فـى اللهاة أو فـى اللـوزتين أو فـى الحنجرة أو فى المرئ، ومنه ما يكون سـرطانياً. وأجـرى أطبـاء الحضـارة الإسـلامية جراحـة قطـع اللهاة، وعـددوا أسـاليب معالجتهـا. وحـذروا مـن الأذى الذى يحدث للصوت بعد قطعها.

وفـى طـب الأسـنان ابتكـر علمـاء الحضـارة الإسـلامية واتبعـوا طرقـاً دقيقـة فـى العـلاج تكـاد تقـترب كـثيراً ممـا هـو سـائد حاليـاً فـى الطـب الحـديث، فلقـد وضـعوا أسـس التشـخيص التفريقـى المتبـع الآن لأمـراض الأسـنان، ففرقـوا بـين الأعـراض والآلام المصـاحبة للأمـراض، وذلـك للوقـوف علـى الأسـباب الحقيقيـة للمـرض، فعـالجوا عصـب السـن والجذور بما يُعرف حالياً بتحنيط لب السن وإماتته، وأرسوا أساس حشو الجذور المستعمل حالياً، فابتكروا فى مجال تسـويس الأسـنان لأول مـرة فى تاريخ الطب، طريقة ثقب وسط السـن المتآكل بمثقب يدوى لإخـراج المـواد المحتقنـة الناتجـة عـن التهـاب العصـب. واتبـع أطبـاء الحضـارة الإسـلامية فـى قلـع الأسـنان، نفـس الطريقـة المتبعـة حاليـاً، وبرعـوا فـى تصـنيع وتصـنيف الآلات الخاصـة بجـرف التسـوس والتآكـل، والآلات الثاقبـة والقاطعـة مثـل المجرفـات والأزاميـل والمسـلات والمثاقـب والمبـارد والصـنانير والخطـاطيف ومسـابر الكـى الحـرارى، تلـك التـى مازالـت تسـتخدم فـى طـب الأسـنان، بعـد أن نـال بعضـها التطـور التكنولـوجى الحـديث. وأثبتـت الدراسـة أن أطبـاء الحضـارة الإسـلامية يعـدون الـرواد

الأول فى التخدير العام بالاستنشاق والذى سجلوا به سبقاً على الطب الغربى الحديث، تماما مثلما برعوا فى تشبيك الأسنان المتحركة بالجبيرة السلكية التى وصفوها واستخدموها بأسلاك الذهب استخداماً دقيقاً، وأجروا ما يُعرف حالياً فى الطب بالجراحة التجميلية لتشوه الأسنان، وسجلوا السبق العلمى الأصيل فى تشخيص ووصف القلح والترسبات القلحية وأثرها فى فساد اللثة، وأساليب وطرق إزالتها تلك التى مازالت مستخدمة فى الطب الحديث .

ودرس العلماء والأطباء البطن بكل ما تحويه من أعضاء، وعرفوا ما يعتريها من أمراض، فشخصوها وأبانوا أعراضها وقدموا لها ما يناسبها من العلاجات كالذى يعرض فى المرئ والمعدة من أمراض سوء المزاج وضعف المعدة، وفساد الهضم، وطفو الطعام، وزلق المعدة، والتهوع، والقيئ، والفواق، والإسهال، والاختلاف، وزلق الأمعاء، والزحير والزحار أو الدوسنتاريا، والسحج، والمغس، والقولنج الناشئ من الإنسداد المعوى، وعرف أطباء الحضارة الإسلامية ستة أنواع من القولنج، ودرسوا الأورام والقروح فى الأعضاء الباطنية، والحموضة على الصدر، وسيلان اللعاب، والجشاء، والقراقر والرياح فى البطن، والشهوة الكلبية والبقرية، والهيضة، ومارسوا البزل البطنى للاستسقاء والخراج داخل المساريقا، وربطوا الاستسقاء بضمامة الكبد والطحال، تماماً كما هو متبع حالياً.

ومن الإسهامات الطبية الإسلامية الأصلية التى قدمها أطباء الحضارة الإسلامية للإنسانية جمعاء، ما يُعرف الآن فى الطب الحديث بنظرية التشخيص التفريقى Diff Diagnosis. التى تقوم على التفرقة بين الأمراض المتشابهة الأعراض مثل القولنج وحصاة الكُلى من أمراض

الباطنة، فمازال الطب الحديث يعمل بهذه النظرية ليس فى مجال طب الباطنة وفقط، بل فى جميع فروع الطب.

أما أهم الاكتشافات الطبية التى اكتشفها العلماء المسلمون، ونسبت إلى غربيين، فيمكن تناولها فيما يلى:

1 ـ اشتهر كتاب " كامل الصناعة " لعلى بن العباس[1] فى اللاتينية " بالكتاب الملكي " وهو من أهم وأشهر كتب الطب التى ظهرت فى القرن الرابع الهجرى . وضعه على بن العباس موسعا بعشرين مقالة فى علوم الطب النظرية والعلمية ، وبوبه تبويبا حسنا ، فجاء أفضل من كتاب المنصوري للرازي ، الكتاب المدرسي المعتمد آنذاك . وقد لزم طلاب العلم درس الكتاب حتى ظهور " القانون " لابن سينا ، " والملكي فى العمل أبلغ ، والقانون فى العلم أثبت"[2].

إن أهمية كتاب كامل الصناعة لعلى بن العباس إنما تقاس بمدى أثره فى العصور اللاحقة ، فقد تأثر به الأطباء اللاحقون فى

---

(1) ولد على بن العباس في الأهواز من أعمال ايران في بداية القرن الرابع الهجري / العاشر الميلادي ، ولم تقف المصادر التي أرخت له على تاريخ ميلاده بالضبط ، فبعضها ذكر أنه كان حيًا قبل عام 384هـ/1010م بحسب مصادر أخري. درس علي بن العباس الطب في الأهواز ، وتتلمذ علي موسي بن يوسف بن سيار الفارسي المعروف "بابن ماهر" ، فضلاً عن تعرضه بالدراسة لكتابات المقدمين والسابقين عليه في الطب أمثال : أبقراط ، وجالينوس، وأوريباسيوس، وبولس الأجنيطي، وأهرن القس، وابن سرابيون، وعيسي بن حكم ، واسحق بن حنين ، والرازي .اطلع على بن العباس على كتابات ومؤلفات كل هؤلاء الأطباء الأعلام ، وتعرض لها بالدرس والاستيعاب والتحليل والتفسير ، بل والنقد ، الأمر الذي أدي به إلي التأليف والإبتكار فيما بعد ..

(2) ابن القفطى ، تاريخ الحكماء ، تحقيق جوليوس ليبرت، ط لا يبزغ 1903، ص 232.

العصور المختلفة ، وامتد هذا الأثر إلى الغرب فى بداية العصور الحديثة الذى عرف على بن العباس باسم هالى أباس Haly Abbas ، وعرف كتابه كامل الصناعة الطبية باسم الكتاب الملكى Liber Regius. فقد كان هذا الكتاب من الكتب الدراسية الأساسية فى كليات الطب الأوروبية إلى جانب الحاوى للرازى ، والقانون لابن سينا ، والتصريف لأبى القاسم الزهراوى ، والتيسير لابن زُهر حتى القرن السادس عشر .

ترجم **قسطنطين الأفريقى** (ت 1087 م) **"اللص الوقح"** – هكذا يدعى فى تاريخ العلم- كتاب كامل الصناعة إلى اللغة اللاتينية ونشره باسمه ، وبقى الكتاب يدرس على طلاب الطب الأوروبيين حتى سنة 1127 م حين ظهرت ترجمة أخرى للكتاب ، قام بها "الياس اصطفيان الأنطاكى" الإيطالى الأصل ، ذكر فيها اسم مؤلف الكتاب الحقيقى على بن العباس ، وظلت هذه الترجمة تطبع حتى سنة 1492 ، ولذا عُد الكتاب الملكى من الكتب التى يبدأ بها عهد الطب فى أوربا ، وهو من أفضل ما ألفه المسلمون فى العلوم الطبية.

تعرض على بن العباس لكتابات السابقين عليه بالدرس والاستيعاب والتحليل والتفسير ، بل والنقد الذى بنى منهجه فيه على أساس وأدلة علمية صحيحة انطلق منها إلى تأليف كتابه "كامل الصناعة الطبية" أو الكتاب الملكى ليكمل به ما وقع عليه من نقص فى مؤلفات السابقين عليه ، بدأ من أبقراط وجالينوس وأوريباسيوس فى العصر اليونانى ، ومروا بأهرن القس وابن سرابيون فى صدر الدولة الإسلامية ، وانتهاءً بعيسى بن حكم واسحق بن حنين والرازى فى العصر الإسلامى. فاتخذ على بن العباس منهج الاستقصاء النقدى أساساً فى تأليف كتابه ،

وذلك بهدف إكمال ما نقص فى مؤلفات هؤلاء الأعلام فى كتاب جامع كما يقول[1] : فلما كان العلم بصناعة الطب أفضل العلوم ، وأعظمها قدراً ، وأجلها خطراً ، وأكثرها منفعة لحاجة جميع الناس إليها ، أحببت أن أصنف كتاباً كاملاً فى صناعة الطب ، جامعاً لكل ما يحتاج إليه المتطببون وغيرهم من حفظ الصحة على الأصحاء ، وردها على المرضى ، إذ لم أجد لأحد من القدماء والمحدثين من الأطباء كتاباً كاملاً يحوى جميع ما يحتاج إليه من بلوغ غاية هذه الصناعة وأحكامها.

يتكون كتاب كامل الصناعة الطبية من عشرين مقالة مقسمة على جزأين كبيرين ، تبحث المقالة الأولى من الجزء الأول فى الأمور الطبية العامة وأمزجة الأعضاء ، وتعتنى المقالة الثانية والثالثة بالتشريح ووظائف الأعضاء ، وخصصت المقالة الرابعة للقوى والأفعال والأرواح ، والخامسة للأمور غير الطبيعية ، وتحتوى المقالة السادسة على الأمراض وأعراضها ، وتشتمل المقالة السابعة على الدلائل العامة على العلل والأمراض ، وجاءت المقالة الثامنة فى الاستدلال على الأمراض الظاهرة للحس ، وبحثت المقالة التاسعة فى أسباب وعلامات الأمراض الظاهرة ، أما الدلائل وأسبابها وعلاماتها فهى موضوع بحث المقالة العاشرة.

أما المقالة الأولى من الجزء الثانى فتبحث فى الصحة العامة ، وتتناول الثانية الأدوية ، وخُصصت المقالات من الثالثة إلى التاسعة لمداواة الأمراض ومعالجتها ، وجاءت المقالة العاشرة والأخيرة من الكتاب متناولة صناعة المعجونات والأكحال والأشربة والدهونات.

---

(1) على بن العباس ، كامل الصناعة الطبية ، طبعة القاهرة 1894 ، جـ 1 ، ص 4.

وتحتوى مقالات الكتاب العشرين على أبحاث وفصول مهمة فى الجراحة والتشريح ، والعلاجات ، والأمور الطبيعية والبيئية ، وأثر الأدوية وتأثيراتها ، نباتية كانت أم معدنية ، بالإضافة إلى أثر السموم فى القوى الطبيعية المدبرة للبدن. وفى قسم التشريح نرى على بن العباس يقدم تعريفاً ووصفاً صائباً لكل من الأوردة والشرايين ، ووظائف القلب والتنفس ، والجهاز الهضمى ، إلى جانب وصف للحواس وكيفية تأدية وظائفها ، كما أشار إلى أهمية ممارسة الرياضة من حيث أنها تنتج حصانة الجسم عن طريق تقوية الأعضاء وصلابتها.

والكتاب يوضح بشكل جلّى أن الأطباء المسلمين قد حددوا قوى الأدوية بثلاث ، ذكرها على بن العباس فى كتابه ، وأصبحت مرجعاً للأطباء اللاحقين وهى[1] : 1- القوى الأول ، وهى الأمزجة. 2- القوى الثانية ، وتحدث عن المزاج ، وهى: المنضجة ، والملينة ، والمصلبة ، والمسددة ، والفتاحة ، والجلابة ، والمكثفة ، والمفتحة لأفواه العروق ، والناقصة للحم ، والجاذبة ، والمسكنة للوجع. 3- القوى الثالثة ، وهى: المفتتة للحصى ، والمدرة للبول ، والطمث ، والمعينة على نفث ما فى الصدر ، والمولدة للمنى واللبن. ومن أراد معرفة ذلك ، فينبغى أن يكون عارفاً بالقوانين التى يمتحن كل واحد من الأدوية المفردة ، ويستدل على مزاجه وقوته ، ومنفعته فى البدن.

وفى الكتاب الملكى يتضح بصورة جليُة أن على بن العباس يعد أول من قال بصعوبة شفاء المريض بالسل الرئوى ، وذلك بسبب حركة الرئة ، وعلى أساس أن العضو المريض يحتاج إلى السكون ، والذى لا يتوافر فى الرئة الدائمة الحركة بفعل التنفس. ومن أهم كشوفات

---

(1) على بن العباس ، كامل الصناعة الطبية ، طبعة القاهرة ، جـ 3، ص 85.

الأهوازى: معرفته أن سبب الطلق هو تقلصات الرحم. وكان أول من أشار لضرورة التدخل الجراحى فى مداواة السرطان. وتحدث عن وجود شبكة شعرية من العروق النابضة (الشرايين) ، وأشار على بن العباس إلى وجود الشعيرات الدموية بين الشرايين والأوردة. كما أن له نظرية طبية سليمة عن داء الدرن وعن أمراض النساء ، وتكوين الجنين ، وسرطان الرحم. كما برع فى مجال الجراحة العامة وكانت معلوماته فيها متقدمة على معاصريه ، وحرص على أن ينقل خبراته الجراحية لتلاميذه ، وأجرى العديد من العلميات الجراحية. أضف إلى ذلك أنه من أوائل من قدم البراهين على أن الرحم ينقبض أثناء الولادة ، فقد قال أبقراط ومن جاء بعده بأن الطفل فى جوف الأم يتحرك بنفسه تلقائياً ويخرج بواسطة هذه الحركة من الرحم. فجاء على بن العباس ليكون أول من قال بحركة الرحم المولدة التى تدفع الثمرة إلى الخروج بواسطة انقباض عضلاته[1]. وبذلك فإنه يقصد أن الجنين يطرد ولا يخرج ذاتياً كما كان يقول أبقراط وغيره. أضف إلى ذلك أنه كتب عن الخراج فى رحم الأم وفى حلقه وعن سرطان الجوف الداخلى.

وفى طب الأسنان يسجل على بن العباس السبق العلمى الأصيل فى تشخيص ووصف ما يُعرف حالياً باسم البثعة Epulis أو الورم اللثوى الذى ينبت على اللثة وفى جوانب الأسنان ، ووضع له العلاجات المناسبة من جراحة وأدوية قائلاً[2]: أما بولس فإنه لحم زائد ينبت فى جوانب الأسنان ، وعلاجه أن يعلق بمنقاش أو سنارة وتقطع بالمبضع. فأما

---

(1) ابن أبى أصيبعة ، عيون الأنباء فى طبقات الأطباء ، ص 83.

(2) على بن العباس ، كامل الصناعة الطبية ، طبعة معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية ، ألمانيا 1996 ، جـ 2 ، ص 478.

فارولس فهو خراج صغير ينبغى أن يشق بمبضع حتى تخرج منه المدة ، أو يقوّر ، ثم يتمضمض بعده بخل وماء وشيئ من شراب ، ثم بعد ذلك بماء ورد ودهن ورد ، ومن بعد ذلك يتمضمض بماء وعسل.

وأجرى على بن العباس ما يُعرف حالياً فى الطب بالجراحة التجميلية لتشوه الأسنان Malocclusion ، فنشر الأسنان النابتة على غيرها ، فربما كما يقول[1]: نبت للأسنان سن زائد فينبغى أن تنظر فإن كان ذلك فى أصل السن ، فينبغى أن تقلعه بالآلة التى تشبه المنقار ، ثم تبرده إن كان قد بقى منه شيئ . وإن كانت السن ليست هى فى أصل السن بل خارجة عنه ، فينبغى أن تقلع بالكلابتين. وإن زاد بعض الأسنان على ما ينبغى زيادة بيّنة فإنه قبيح ، فينبغى أن تبرد تلك الزيادة بالمبرد حتى تستوى مع سائر الأسنان ، وتنقى الشظايا من العمور بالآلة التى تخلل بها الأسنان. فإن كان على الأسنان حفر ، فينبغى أن تحكه وتجرده بمبرد الأسنان.

وفى قلع الأسنان اتبع على بن العباس الطريقة العلمية الصحيحة التى لا تخرج عما هو متبع الآن ، فيقول[2] : ينبغى لمن أراد أن يقلع الأضراس أن يشرط اللحم الذى فى أصل الضرس ويحله جيداً حتى لا يبقى شيئ من اللحم ملتصقاً بأصل الضرس ، ثم يضع كلبتى الأضراس عليه ويقبض على عمودها قبضاً شديداً ويهزه هزاً جيداً يميناً وشمالاً ، ثم يجذبه بقوة وينثره ، فإنه ينقلع .

ومتى انكسر اللحى الأسفل من خارج ولم ينفصل ما انكسر ، فينبغى أن تنظر فإن كان الكسر فى الفك الأيسر فينبغى أن تدخل

---

(1) على بن العباس ، المصدر نفسه ، الصفحة نفسها.

(2) المصدر نفسه ، الصفحة نفسها.

الإصبع اليسرى من اليد اليسرى والسبابة فى الفك وترفع بهما الحادث فى الفك إلى خارج حتى يستوى وتسويه على شكله من خارج باليد اليمنى ، وإن كان الكسر فى الفك الأيمن فادخل أصابع اليد اليمنى وافعل بها مثل ما ذكرت لك ، وأنت تعرف رجوع الفك إلى حالة من استواء الأسنان التى فيه ورجوعها إلى أصلها الطبيعى. فإن انكسر اللحى واندار ما انكسر ، فينبغى أن تستعمل المدة من الناحيتين بمعاونة بعض الخدم لك حتى ترده إلى حقه وشكله ، وينبغى أن تشد الأسنان التى فى اللحى المكسور برباط من ذهب أو فضة بعضها إلى بعض إن أمكن ذلك ، فإن لم يمكن فتربط بخيوط إبريسم مفتولة فتلاً جيداً ، ثم تستعمل الرباط الذى ينبغى أن يربط وهو أن تصير وسط الرباط إلى القفا وتمد الطرفين من الجانبين وتمر بهما على الأذنين إلى أن يصير اللحى إلى محله ثم تديرها ثانية إلى ناحية القفا وتمدها ثانية إلى تحت اللحى وتصعد بهما إلى فوق الخدين وتربط على اليافوخ وتعصب الجبهة بعصابة تمر على الرباط إلى خلف الرأس[1].

يتضح من تحليل النص أن على بن العباس عالج كسر اللحى أو الفك السفلى Mandibular fractures وخلع الفك السفلى Mandibular Dislication بطرق ما زالت متبعة فى الطب الحديث مثل الرد الإصبعى وتثبيت الأسنان وربطها بأسلاك من ذهب التى تقابل الآن أسلاك الفولاذ ، وربط الفك السفلى فى اتجاه الرأس بعد رده برباط قماش والذى يقابل الرباط المطاطى حالياً.

---

(1) على بن العباس ، كامل الصناعة الطبية 2 / 504.

2 ـ إذا كانت الأبحاث الطبية الحديثة قد أثبتت أن مادة الصفراء تساعد على إيقاف تكاثر البكتريا ، فإن الزهراوى[1] قد توصل إلى ذلك فى زمانه ، فكان يعقم ويطهر الآلات المستعملة فى العمليات الجراحية بنقعها فى الصفراء ، ويأتى اهتمام الزهراوى بتعقيم الآلات وتطهيرها من كثرة استعمالها فى التشريح ، موضوع اهتمامه الرئيس ، يدلنا على ذلك كتابه "التصريف لمن عجز عن التأليف" الذى يتبين منه أنه شرح الجثث بنفسه ، وقدم وصفاً دقيقاً لإجراء العمليات الجراحية المختلفة.

ويعد كتاب "التصريف" أكبر تصانيف الزهراوى وأشهرها ، وهو كتاب تام فى معناه، ينقسم إلى ثلاثة أقسام : قسم طبى ، وثانى صيدلانى ، وثالث جراحى ، وهو أهمها ، لأن الزهرواى أقام به الجراحة علماً مستقلاً بعد أن كانت تسمى عند العرب صناعة اليد ، يقول الزهراوى : "لما أكملت لكم يا بنى هذا الكتاب الذى هو جزء العلم فى الطب بكماله ، بلغت فيه من وضوحه وبيانه ، رأيت أن أكمله لكم بهذه المقالة ، التى هى جزء العمل باليد ، لأن العمل باليد مخسّة فى بلادنا ، وفى زماننا ، معدوم البتة حتى كاد أن يندرس علمه ، وينقطع أثره .. ولأن صناعة الطب طويلة ، فينبغى لصاحبها أن يرتاض قبل ذلك

---

(1) أبو القاسم خلف بن العباس (ت 404/ 1013م) أكبر جراحى العرب والمسلمين ، ومن كبار الجراحين العالمين ، ومن أساطين الطب فى الأندلس. ولد فى الزهراء بقرطبة ، ولمع فى أواخر القرن الرابع وبداية القرن الخامس. "كان طبيباً فاضلاً خبيراً بالأدوية المفردة والمركبة، جيد العلاج. وله تصانيف مشهورة فى صناعة الطب ، وأفضلها كتابه الكبير المعروف بالزهراوى ، وكتاب التصريف لمن عجز عن التأليف.

فى علم التشريح"[1] .

وعلى ذلك نرى الزهراوى فى هذا الكتاب يعلم تلاميذه كيفية خياطة الجروح من الداخل بحيث لا تترك أثراً فى الخارج ، وذلك عن طريق استعماله لإبرتين وخيط واحد مثبت بهما . كما استعمل خيوط مأخوذة من أمعاء القطط فى جراحة الأمعاء .

إن إسهامات الزهراوى "الأصلية" فى علم الجراحة ترجع إلى اعتماده المنهج العلمى الذى اتصف به كتاب التصريف ، والقائم على الملاحظة الحسية والتجربة التى أولاها أهمية كبرى فى منهجه العلمى قائلاً[2]: واعلموا يا بنى أنه قد يدعى هذا الباب الجهال من الأطباء والعوام ، ومن لم يتصفح قط للقدماء فيه كتابا ، ولا قرأ منه حرفاً ، ولهذه العلة صار هذا الفن من العلم فى بلدنا معدوماً ، وإنى لم ألق فيه قط محسناً البتة ، وإنما استفدت منه ما استفدت لطول قراءتى لكتب الأوائل وحرصى على فهمها حتى استخرجت علم ذلك منها ، ثم لزمت التجربة والدربة طول عمرى.

ولم يتعد الزهراوى التجربة والملاحظة الحسية إلى ذكر ظواهر غيبية أو غير طبيعية لا يستطيع العقل تعليلها ، أو إخضاعها لمنهج البحث العلمى ، فهو[3] يورد التعليل الفيزيولوجى للمرض ، ويذكر آليته والأساس التشريحى للعلة ، وفى المقالة الثانية من الكتاب عندما يتحدث عن مرض ما ، يفتتح حديثه بالتعريف ، ثم يذكر الأساس

---

(1) الزهراوى ، التصريف لمن عجز عن التأليف ، طبعة لندن 1778 ، جـ 1 ، ص2.

(2) الزهراوى ، التصريف لمن عجز عن التأليف ، تحقيق صبحى محمود حمامى ، مؤسسة الكويت للتقدم العلمى ، ص 57 .

(3) الزهراوى ، المصدر نفسه ، مقدمة المحقق ، ص 26.

النظرى والفيزيولوجى ، ثم يورد الأعراض والعلاقات ، ثم العلاج وسبل الوقاية ، وهذا هو المنهج المتبع اليوم.

ويعد الزهراوى ، أول من ربط الشرايين ، وأول من وصف النزيف واستعداد بعض الأجسام له (هيموفيليا) ، وأول من أجرى عملية استئصال حصى المثانة فى النساء عن طريق المهبل ، واكتشف مرآة خاصة بالمهبل ، وآلة لتوسيع الرحم للعمليات ، وأجرى عملية تفتيت الحصاة فى المثانة ، وبحث فى التهاب المفاصل.

ويسجل الزهراوى السبق العلمى الأصيل فى تشخيص ووصف القلح والترسبات القلحية وأثرها فى فساد اللثة ، وأساليب وطرق إزالتها تلك التى ما زالت مستخدمة فى الطب الحديث كما يقول الزهراوى[1]: قد يجتمع فى سطوح الأسنان من داخل ومن خارج وبين اللثات قشور خشنة قبيحة ، وقد تسوّد وتصفر وتخضر حتى يحصل من ذلك فساد إلى اللثة ، فينبغى أن تجلس العليل بين يديك ورأسه فى حجرك وتجرد الضرس والسن الذى ظهر لك فيه القشور ، والشيئ الشبيه بالرمل حتى لا يبقى منه شيئ ، وكذلك تفعل بالسواد والخضرة والصفرة حتى تنقى، فإن ذهب ما فيها من أول الجرد ، وإلا فتعيد عليه الجرد يوما ثانيا وثالثا حتى تبلغ الغاية. واعلم أن الضرس يحتاج إلى مجار مختلفة الصور كثيرة الأشكال على حسب ما يتهيأ لعملك من أجل أن المجرد الذى يجرد به الضرس من داخل غير الذى يجرد به من خارج ، والذى يجرد به بين الأضراس على صورة أخرى.

وفى مجال قلقلة الأسنان نجد الزهراوى يبدع ويبرع فى تشبيك

---

(1) التصريف لمن عجز عن التأيف .

الأسنان المتحركة بالجبيرة السلكية التى وصفها واستخدمها بأسلاك الذهب استخداماً دقيقاً. ولا تخرج هذه العملية فى الطب الحديث عما أبدعه الزهراوى الذى يقول[1]: إذا عرض للأضراس القدامية تزعزع وتحرك عن ضربة أو سقطة لا يستطيع العليل العض على شيئ يؤكل لئلا تسقط ، وعالجتها بالأدوية القابضة فلم تنجح ، فالحيلة فيها أن تشد بخيط ذهب على قدر ما يسع بين الأضراس ، وصورة التشبيك أن تأخذ الخيط وتدخل انثاءه بين الضرسين الصحيحين ، ثم تنسج بطرفى الخيط بين الأضراس المتحركة ، واحد كان أو أكثر ، حتى تصل بالنسج إلى الضرس الصحيح من الجهة الأخرى ، ثم تعيد النسج إلى الجهة التى بدأت منها وتشد يدك برفق ، واحكمه حتى لا يتحرك البتة ، ويكون شدك الخيط عند أصول الأضراس لئلا يفلت ، ثم تقطع طرفى الخيط الفاصل بالمقص وتجمعهما وتفتلهما بالجفت وتخفيهما بين الضرس الصحيح والضرس المتحرك لئلا تؤذى اللسان ، ثم تترك هكذا مشدودة ما بقيت ، فإن انحلت أو انقطعت ، شددتها بخيط آخر ، فيستمتع بها هكذا الدهر كله.

وتشغل الجراحة التجميلية لتطاول الأسنان أو النابتة على غيرها حيزا فى اهتمامات أبى الجراحة ، مصمماً وواصفا ومستخدما للآلات الخاصة بذلك ، فالأضراس كما يقول[2]: إذا نبتت على غير مجراها ، قبحت الصورة ، فينبغى أن تنظر فإن كان الضرس قد نبت من خلف ضرس آخر ولم يتمكن نشره ولا برده ، فاقلعه ، وإن كان ملصقاً بضرس آخر ، فاقطعه بهذه الآلة التى هذه صورتها .. وهى تشبه المنقار

---

(1) المصدر نفسه.

(2) المصدر نفسه.

الصغير ، ولتكن من حديد هندى ، وحادة الطرف جداً ، ويكون قطعك له فى أيام كثيرة لصلابة الضرس ، ولئلا تزعزع غيره من الأضراس. وأما إن كان ناتياً مُمكّنا لبرادته فابرده بمبرد من حديد هذه صورته : يكون كله من حديد هندى رقيق النقش جداً كالمبرد الذى تضع به الإبرة ، تبرد به الضرس قليلاً قليلاً فى أيام كثيرة برفق لئلا تزعزع الضرس ، فيسقط ، ثم تملسه آخراً وتجرده ببعض المجارد. وإن كان ضرس قد انكسر منه بعضه فكان يؤذى اللسان عند الكلام ، فينبغى أن تبرده أيضاً حتى تذهب بخشونة ذلك الكسر ويستوى ويملس .

وفى قلع الأسنان ، اتبع الزهراوى ، مع غيره من أطباء الحضارة الإسلامية كعلى بن العباس والرازى ، نفس الطريقة المتبعة حالياً مع وصف للآلات المستخدمة . فيبدأ القلع بقطع رباط سنى خاص يربط السن باللثة ، ثم يشرط حول السن من الطرف الدهليزى الخارجى ، ومن الطرف اللسانى الداخلى ، ثم يمسك السن بالآلة الخاصة بذلك وهى الكلابة ، ويقلقل للخارج وللداخل ، ثم يُسحب . فإذا صح عندك الضرس الوجع بعينه كما يقول الزهراوى: فحينئذ ينبغى أن تشرط حول السن بمبضع فيه بعض القوة حتى تحل اللثة من كل جهة ، ثم تحركه بأصبعك أو بالكلاليب اللطالف أولاً قليلاً قليلاً حتى تزعزعه ، ثم تمكن حينئذ منه الكلابتين الكبار تمكيناً جيداً ، ورأس العليل بين ركبتيك قد ثقفته حتى لا يتحرك ، ثم تجذب الضرس على استقامته لئلا تكسره. وإن كان الضرس مثقوباً أو متآكلاً ، فينبغى أن تملأ ذلك الثقب بخرقة وتسدها سداً جيداً بطرف مرود رقيق لئلا يتفتت فى حين شدك عليك بالكلاليب .. وإياك أن تصنع ما يصنع جهال الحجامين، فكثيراً ما يحدثون على الناس بلايا عظيمة أيسرها أن

ينكسر الضرس وتبقى عظام الفك كما شاهدناه مراراً ، ثم يتمضض بعد قلعه بشراب أو بخل وملح ، فإن حدث نزف دم من الموضع ، وكثيراً ما يحدث ذلك ، فاسحق حينئذ شيئاً من الزاج واحش به الموضع ، وإلا فاكوه إن لم ينفك الزاج.

وفى حال انكسار التاج أثناء القلع ، وقلع أصول الفك المكسورة ، ابتكر الزهراوى واستخدم الروافع التى ما زلت تستخدم فى الطب الحديث مع تحديث صناعتها. وابتكر الكلابة التى تشبه فم الطائر ، وهى كلابة الجذور الحديثة . وقام بفتح شريحة لثوية للقلع. وإذا ما تفتت عظم من الفك بعد القلع يسبب التهاب ، فإنه أوصى بإزالته بالأدوية تماماً كما هو متبع الآن فى الطب الحديث مع الاختلاف فى تركيب الأدوية فحسب.

فإذا بقى عند قلع الضرس أصل قد انكسر كما يقول الزهراوى: فينبغى أن تضع على الموضع قطنة بالسمن يوماً أو يومين حتى يستر فى الموضع ، ثم تدخل إليه الجفت أو الكلاليب التى تشبه أطرافها فم الطائر الذى يسمى البلرجة ، وتكون قد صنعت كالمبرد من داخل ، فإن لم يجيبك للخروج بهذه الكلاليب ، فينبغى أن تحفر على الأصل وتكشف اللحم كله بالمبضع ، ثم تدخل الآلة التى تشبه عتلة صغيرة التى هذه صورتها: قصيرة الأطراف ، غليظة قليلاً ، ولا تكون مستقيمة لئلا تتكسر ، فإن خرج الأصل بذلك ، وإلا فاستعن بهذه الآلات الأُخر والآلة ذات الشعبتين وبغيرها من الآلات والحدائد التى تقدم ذكرها فى جرد الأضراس. وقد تستعين بهذه الآلة التى تشبه الصنارة الكبيرة التى هذه صورتها: مثلثة الأطراف فيها بعض الغلظ قليلاً لئلا تتكسر ، وتكون غير مستقيمة. ونستعين بجفت هذه صورته:

يكون فيه بعض الغلظ قليلاً ليضبط به العزم فلا يفلت حتى يخرج العظم ، وتجبر الموضع بالأدوية الموافقة لذلك .

ويعد الزهراوى فى تاريخ العلم أول من زرع السن بعد نحتها من عظام البقر ، وأول من صنع المشابك السنية لتقويم الأسنان ، وأبدع فى تجبير الكسور ، واخترع وضع الكثير من المكاوى وآلات جراحة الأسنان.

وعالج الزهراوى كسور الأنف بمرود يدخل فى الأنف، ثم يدلكه بالشاش، كما عالج بردها بالإصبع. وعالج الناصور الأفنى الخلقى بشقه جراحياً بمبرد كروى وإخراج الصديد ، واستأصل القرحات الورمية الخبيثة من جذر الأنف، وبالكلابة استأصل السليلات الأنفية.

وصنف الزهراوى أمراض الأنف إلى: الزكام، العطاس الكثير، تعذر العطاس، الرعاف، عدم الشم أو نقصانه، النتر والأورام والقروح، وما يسقط من الأنف من شىء غريب[1].

أما الزكام فهو سيلان فضول اجتمعت فى البطين من الدماغ، من الثقب الذى فى العظم الشبيه بالمصفى إلى المنخرين، فيكون بذلك سلامة العليل من أمراض مزمنة. وسبب اجتماع تلك الفضول أسباب أربعة أولية: حر وبرد أو ورم يحدث فى مقدم الرأس أو ضعف جملة الرأس. وعلامة الزكام الحار حمرة الوجه وحرارة المنخرين مع حكاك وخشونة فى الحلق والخياشيم والعطس والحمى. وعلاقة البارد امتداد فى الجبهة وثقل فى مقدم الرأس وسدة فى الثقب الشبيه بالمصفى حتى لا يشم

---

(1) الزهراوى، التصريف 363.

العليل شيئاً، ويكون كلامه من أنفه ويقذف بلغما منهضم. وعلاقة الزكام الذى يكون سببه ورم، دومان سيلان الرطوبة متغيرة أو غير متغيرة من الأنف، وأكثر ما يعترى الصبيان فى أثر الجدرى أو عن ورم غيره. وعلاقة الذى يكون سبب من ضعف الرأس أن يعتريه الزكام فى دائم الأوقات من أقل ريح أو أقل برد. ويقدم الزهراوى[1] لكل نوع من أنواع الزكام السالفة العلاج المناسب.

أما الرعاف (النزيف النفى) فهو انفتاق عرق ساكن أو شريان فى الدماغ بسبب من داخل البدن أو من خارجه. والذى سببه من داخل على ضربين، إما عن طريق البحران الذى يعرض فى الحمى المحرقة وعلة البُرسام والنوازل الحارة، وإما أن يكون عن امتلاء من الدم فى العروق أو ضعف القوة الحابسة للدم. والذى سببه من خارج يكون إما من ضربة تقع فى الرأس وعلى الأنف أو وقبة أو برد شديد أو استنشاق دواء حار كالغربيون ونحوه. وإما عن صياح كثير وخصومة شديدة، فيحمى الدم الذى فى العروق فيشق ويرعف صاحبه.

ويصنف الزهراوى عدم الشم أو نقصانه إلى ضربين، إما طبيعياً يولد به الإنسان، وهذا العلاج له ولا براء منه. وإما عرضياص ويكون إما عن سبب من خارج أو سبب من داخل. وأما الذى سببه من خارج فيكون من ثلاثة أسباب: إما من سعوط بارد مخدر فيفسد حاسة الشم، وإما من كسر يحدث فى جمجمة الرأس فيضغط الدماغ فتدخل الآفة على الشم، وإما من جرح أو ثدخ يعرض للأنف نفسه فيفسد الشم. والذى يحدث من داخل البدن يكون عن أسباب كثيرة، إما عن سوء مزاج يغلب على بطنى الدماغ الذى يكون بهما الشم، وإما لسدة تعرض فيهما

---

(1) التصريف 363.

كما يعرض في السكتة والفالج، وإما عن سدة تكون في العظم المشاشي الذي فيه ثقب كثيرة الشبيهة بالمصفى التي في أقصى الأنف، وإما أن تكون السدة في أحد هذه المجاري، تكون إما باصورا أو ورما سرطانياً، أو الورم الذي يسمى كثير الأرجل، أو نحوها من الأورام والقروح.

ويعدد الزهراوي علامات وأعراض كل نوع ممن أنواع السدات الأنفية، وبناءً على تشخيصها يقدم لها العلاجات المناسبة

أما أورام الأنف، فمنها[1]: بواصير، ومنها الورم المعروف بالكثير الأرجل، ومنها السرطان، ومنها القروح ذات الخشكريشات. وعلامة الباصور غلظ الأنف ولحم ردئ الصورة يسد مجرى الأنف ويمتلئ منه. وعلامة الورم الكثير الأرجل هو لحم يشبه العقربان ذو أرجل كثيرة كمد اللون. وعلامة السرطان سواد لون الورم وجساوته وقلة وجعه. وعلاج الباصور أن يدخل في الأنف فتيلاً ملتوثة بالمرهم المصري أو المرهم الأخضر حتى يذهب، ثم يعالج بعد ذلك بالمرهم النخلي أياماً، ثم يستعمل أنبوباً رصاصياً ويدخل في الأنف لشلا يعود الباصور. وعلاج الورم الكثير الأرجل والسرطان في مقالة صناعة اليد وسائر الأورام. وعلاج القروح الخشكريشية بالقيروطي والمرهم الأبيض إلى أن يبرأ إن شاء الله تعالى.

وفي علاج أمراض الأذن ابتكر الزهراوي مشرط خاص لفتح الصماخ السمعي الظاهر المغلق خلقياً، وأجرى العديد من العمليات الجراحية، فاستخرج الديدان والأجسام الغريبة من الأذن بكلابة رفيعة

---

(1) التصريف 378.

أو بملقط، أو بالامتصاص بإسطوانة معدنية، أو بفتح شق عند شحمة الأذن، فيستخرج الجسم الغريب، ثم يخيط الجرح ويضمده.

ومن أمراض الأذن: الطرش، وهو ثقل السمع بحيث لا يسمع الإنسان الصوت المنخفض ويسمع الصوت المرتفع، فإن تزيد مع طول الزمان إلى أن يصير صمماً فلا علاج له ولا بُرء منه، ويكون كالصمم الطبيعى الذى يولد الإنسان به، وهذا هو الضرب الأول منه، أما الضرب الثانى فهو العرضى الذى يكون سببه إما من داخل البدن، وإما من خارجه. والذى سببه من داخل يكون على ستة أسباب، إما عن سوء مزاج يغلب على آلة السمع، وإما من سدة أو ورم يحدث فى الزوج الرابع من عصب الدماغ الذى يكون به حس السمع، وإما أن يكون بعقب البرسام الحار، وإما من لحكم زائد نابت فى مجرى الأذن، وإما من وسخ مجتمع فيه فيفسده، وإما من دم يخرج ممن الأذن من غير ضربة أو قرحة بل تدفعه الطبيعة فيسد السمع[1].

وعلامة الذى يكون من خلط حار يغلب على آلة السمع أو يرتفع إليه من المعدة، أن تخف العلة عند الشبع وتشتد عند الجوع. وعلامة الذى يكون من خلط بارد أن تزيد العلة فى وقت الجوع، وأن تكون بعقب مرض بارد وفى إثر تخمة أو أطعمة غليظة باردة، وإن اتفق السمر والمزاج كان الأمر أوكد. وعلامة الذى يكون من ريح غليظة أن يجد خفة فى الرأس مع دوىّ وطنين وتمدد.

والفرق بين العلة إذا كانت فى العصبة التى يكون بها حسّ السمع، وبين العلة التى تكون فى الأذن نفسها، ينظر إلى الأذن، فإن لم

---

(1) التصريف 380.

ير فيها ورماً ولا وسخاً ولا بثرة، ولا سدة، علمنا أن العلة فى العصبة، ويعرض لصاحبها النسيان وشبه الاختلاط، ويكون كلامه مع ثقل فى السمع غير مفهوم.

وبعد أن يعدد الزهراوى علامات وأعراض كل صنف من أصناف الطرش، يشرع بعد التشخيص السليم فى وصف ووضع العلاجات المناسبة... وهكذا فى كل أمراض الذن التى وقف عليها كالوجع فيها، والدوّى والطنين، وخروج الدم والقيح منها، وسيلان البلة من غير قيح، وأورامها وجراحاتها.

وفى علاج خراجات اللوز والبلعوم، ابتكر الزهراوى مساعد للسان فى استأصال اللوزة بجذبها بالكلابة وقطعها بمشرط حاد، أو قطعها بما يشبه مقص حاد الشفرتين. وأورد الزهراوى أول شرح للآلة المستعملة فى علاج اللوزتين.

والزهراوى هو أول من نجح فى عملية شق القصبة الهوائية Trachomi وقد أجرى هذه العلمية على خادمه. كما نجح فى إيقاف نزيف الدم بربط الشرايين الكبيرة، وهذا فتح علمى كبير أدعى تحقيقه لأول مرة الجراح الفرنسى الشهير امبرواز بارى Ambrois عام 1552، على حين أن الزهراوى قد حققه وعلمه تلاميذه قبل ذلك بستة قرون.

وقد أوصى الزهراوى فى جميع العمليات الجراحية التى تجرى فى النصف السفلى من الإنسان بأن يُرفع الحوض والأرجل قبل كل شئ. وهذه طريقة اقتبستها أوروبا مباشرة عنه واستعملتها كثيراً حتى قرننا هذا، ولكنها نُحلت -زوراً وبهتاناً- للجراح الألمانى ترندلنبورغ Frederich trendlenburg وعُرفت باسمه دونما ذكر للجراح المسلم العظيم.

وقبل برسيفال بوت Percival poot بسبعة قرون عُنى الزهراوى أيضاً بالتهاب المفاصل وبالسل الذى يصيب فقرات الظهر والذى سمى فيما بعد باسم الطبيب الإنجليزى بوت ، فقيل: الداء البوتى.

ومع ذلك لم يستطع الغربيون إغفال الدور الريادى للزهراوى فى علم الجراحة –فضلاً عن نبوغه فى أمراض العين ، والأنف والأذن والحنجرة ، والأسنان ، وأمراض المسالك البولية والتناسلية– ، فأطلقوا عليه لقب "أبو الجراحة".

3 ـ وفى القاهرة نال ابن النفيس[1] شهرة عظيمة كطبيب ، حتى أن بعض المؤرخين يذكرون أنه : لم يكن فى الطب على وجه الأرض مثله ، ولا جاء بعد ابن سينا مثله ، وكان فى العلاج أعظم من ابن سينا . وبلغ ابن النفيس من العمر قرابة ثمانين سنة وتوفى يوم الجمعة الحادي والعشرين من ذى القعدة سنة 687 هـ بالقاهرة ، بعد مرض دام ستة أيام . وقد أشار عليه بعض زملائه الأطباء فى مرضه الذى توفى به بأن علاجه يستلزم تناول شيئ من الخمر ، فرفض ، وقال : لا القى الله

([1]) الشيخ الطبيب ، علاء الدين على بن أبى الحزم القرشي الدمشقى المصري الشافعى المعروف بابن النفيس الحكيم ، والقرشي نسبة الى القرَش – بفتحتين – وهى قرية قرب الشام.عاش ابن النفيس الشطر الأول من حياته بدمشق – التى يرجح انه ولد بها سنة 607 هـ تقريبا – ودرس الطب على يد رئيس الأطباء بديار مصر والشام عبد الرحمن بن على ، المعروف بمهذب الدين الدخوار (ت 628 هـ) حيث كان الدخوار آنذاك يعمل بالبيمارستان النوري بدمشق . كما تتلمذ ايضا على عمران الإسرائيلي (توفى 637 هـ) زميل مهذب الدين الدخوار فى البيمارستان النوري وغيرهما من اطباء الشام آنئذ. وبعد تخرجه عمل ابن النفيس بالطب فى الشام فاظهر براعة فائقة، لكنه لم يلبث أن رحل من الشام الى مصر زمن الملك الكامل الأيوبي، والقاهرة عصرئذ مركز العلوم والإشعاع الفكري، فمارس الطب وعمل باكبر مستشفياتها (البيمارستان الناصري)، واختاره السلطان بيبرس طبيبا خاصا له ، ثم تولى رئاسة البيمارستان المنصوري الذى بناه الملك المنصور سيف الدين قلاوون.، واصبح عميدا لأطباء مصر.

تعالى وفى بطنى شيئ من الخمر . وهكذا كان الإسلام وراء سلوك العلماء وفى ذلك رد على بعض المؤلفين والمستشرقين الذين يعتقدون أن تقدم الطب عند المسلمين كان نتيجة لفصل العلم عن الدين .

ومن أهم مؤلفات ابن النفيس الطبية : شرح تشريح القانون ، شرح كليات القانون ، المهذب ، مقالة فى النبض ، شرح تقدمة المعرفة لأبقراط ، شرح تشريح جالينوس ، شرح مسائل حنين ابن اسحق ، شرح فصول ابقراط.

ومن أشهر كتب ابن النفيس الطبية ، كتاب الموجز ، يقول عنه حاجى خليفة : هو موجز فى الصورة ، ولكنه كامل فى الصناعة . وهذا الكتاب أراد فيه ابن النفيس أن يوجز ما ذكره ابن سينا فى كتاب (القانون) لكنه لم يتعرض فيه لموضوعات التشريح ، التى أفرد لها كتابا آخر . وتوجد من هذا الكتاب عشرات النسخ المخطوطة فى مكتبات العالم ، وفى دار الكتب المصرية وحدها توجد 13 مخطوطة للكتاب ، كتبت فى تواريخ مختلفة . وله شروح كثيرة منها : 1- شرح ابو اسحق إبراهيم بن محمد الحكيم السويدي ، المتوفى 690 هـ ، 2- شرح سديد الدين الكازروني ، المتوفى 745 هـ ، 3- شرح جمال الدين الأقصراني ، المتوفى 779 هـ ، 4- شرح نفيس بن عوض الكرماني المتوفى 853 هـ . 5- شرح محمود بن أحمد الأمشاطي ، المتوفى 902 هـ ، 6- شرح أحمد بن ابراهيم الحلبي ، المتوفى 971

هـ، 7- شرح قطب الدين الشيرازي ، 8- شرح محمد الأيجي البليلي . وطبع الكتاب (طبعة حجر رديئة) بدلهى سنة 1332 هـ ، بعنوان : الموجز المحشى . كما طبع شرح الأقصرائي بالكنئو سنة 1294 هـ ، بعنوان : حل الموجز ، وطبع شرح نفيس بن عوض بالهند سنة 1328هـ ، مع حاشية لمحمد بن عبد الحليم اللكنوري المتوفى 1285 هـ . ونقل الكتاب للغة التركية مرتين ، قام بإحداهما مصلح الدين بن شعبان المعروف بسروري (ت 869 هـ) وقام بالترجمة الأخرى أحمد بن كمال الطبيب بدار الشفاء بأدرنة . وترجم الى اللغة العبرية بعنوان (سفر هموجز) وإلى الإنجليزية بعنوان : المغنى فى شرح الموجز.

اعتمد ابن النفيس المنهج العلمى التجريبى فى بحوثه لإثبات الحقائق العلمية التى يتوصل إليها بتطبيق خطوات هذا المنهج من رصد وملاحظة وفرض الفروض، ثم التحقق منها بالتجربة. ولذا نراه لم يقبل بكل آراء سابقيه إلا بعد التحقق التجريبى، فما تثبته التجربة فمقبول، وما لم تثبته فمردود على صاحبه حتى لو كان من فطاحل العلماء كجالينوس وابن سينا اللذين انتقدهما ابن النفيس فى بعض المواضع.

ومن خلال تطبيق المنهج التجريبى وممارسة التشريح، توصل ابن النفيس لأول مرة فى تاريخ الإنسانية إلى اكتشاف الدورة الدموية الصغرى، حيث تتبع مسار الدم فى العروق وسريانه فى الجسد ، وأثبت

انه ينقى فى الرئتين. فالدم يأتى غليظا من الكبد عن طريق مروره من التجويف الأيمن من القلب، فيلطف، ثم يمر إلى الرئة عن طريق الشريان الوريدى، فيخالط الهواء، ثم ينقسم قسمين، قسم غليظ يبقى الرئة، وقسم رقيق مخلوط بالهواء يعود إلى التجويف الأيسر من القلب، ومنه إلى الأورطة والأنسجة والشرايين.

انتحل بعض الغربيين اكتشاف ابن النفيس للدورة الدموية الصغرى ووصفها، وظل العالم يعتقد – زورا وبهتانا – لمدة ثلاثة قرون أن مكتشفها سرفيتوس الأسبانى أو هارفى الإنجليزى. وفى سنة1924 ذهب الطبيب المصرى محيى الدين التطاوى إلى مدينة فرايبورغ الألمانية للتحضير لدرجة الدكتوراة، وفى أثناء دراسته ومتابعة أبحاثه، وقع على مخطوطة لإبن النفيس فى أدراج إحدى المكتبات الألمانية، وبمطالعتها وجد أن النصوص الطبية المنسوبة إلى سرفيتوس الأسبانى وهارفى الإنجليزى فى اكتشاف الدورة الدموية الصغرى هى بعينها نصوص إبن النفيس.وظن التطاوى أنه اكتشف مايفوق درجة الدكتوراة التى جاء ألمانيا من أجلها، فأطلع أساتذته الألمان على مخطوطة إبن النفيس، ومحددا نصوص اكتسافه الدورة الدموية، فما كان منهم إلا أن أخرجوا من مكتبة الدولة كل المخطوطات القديمة لمقارنتها بمخطوط إبن النفيس الذى اكتشفه التطاوى. ثم أرسلوا نصوص إبن النفيس إلى

مـواطنهم فـى القـاهـرة المستشـرق الألمـانى مـاكس مـايرهوف – طبيـب العيـون الـذى قضـى حياتـه فـى دراسـة مخطوطـات الطـب الإسـلامى- يسألونه عن مدى صحة ما ادعاه التطاوى. وما أن رأى مـاكس مـايرهوف نصوص إبن النفيس حتى ذهل، وأبلغ زمـلاءه بصـحة مـا جـاء بـه الطبيـب المصـرى، وهـو اكتشـاف إبـن النفـيس للـدورة الدمويـة الصـغرى. ولم يكتـف مـايرهوف بـذلك، بـل أرسـل الإكتشـاف إلى مـؤرخ العلـم جـورج سـارتون الـذى ضـمّنه فـى نهايـه كتابـه " مقدمـة فـى تـاريخ العلـم " الـذى كـان يعـده، ثـم أكـده وادرجـه كتـاب " دائـرة المعـرف الإسـلامية " فـى طبعته الثانية.

وفى اعتراف غربى آخر يصرح بإنه فى سنة 1924 قام الـدكتور التطاوي وهو طبيب مصري شاب فى جامعة فريبيرج ، كـان يعمل على النصوص المخطوطة لتعليقات ابن النفيس على تشريح ابن سينا ، وانتهى فى اطروحتـه الطبيـة الى أن ابـن النفيس قد قـدم لأول مـرة وصـفا دقيقـا للـدورة الدمويـة الصـغرى ، أو الرئويـة قبـل أن يعلـن مايكـل سـيرفيتوس (1556) وريـنالدو كـولومبو (1559) ذلك بقرابة ثلاثة قرون[1] .

([1]) ب- م هلوت ، تحرير تأريخ كيمبردج للإسلام ، المجتمع والحضارة الإسلامية ، فصل العلم ، ترجمة وتقديم وتعليق خالد حربى ؛ ص 162.

الفصل الخامس

علم الطفيليات والأحياء المجهرية



الفصل الخامس
علم الطفيليات والأحياء المجهرية

يعد علم الطفيليات والأحياء المجهرية فرع من فروع علوم الحياة ، ويختص بدراسة الأحياء التى لا ترى بالعين المجردة ، بل ترى بالمجهر أو الميكروسكوب ، فيدرس كمية وكيفية انتشار هذه الأحياء فى الطبيعة ، ويتساءل ويجيب عن علاقاتها بعضها ببعض ، وبالأحياء الأخرى الغير مجهرية ، وأعلاها الإنسان ، ومدى حجم النفع أو الضرر الواقع على الإنسان من خلال هذه العلاقة التى تربطه بأحياء أخرى مثله، لم يكد يراها.

وكل ذلك من خلال دراسة تركيب هذه الأحياء وكيفية تكاثرها وتوالدها ، وكل أنشطة دورة حياتها .

ويذكر لنا التاريخ العلمي الحديث أن العالم أجمع لم يسمع ولم يعرف الأحياء المجهرية والطفيليات إلا فى القرن الثامن عشر الميلادي ، وذلك بفضل اختراع المجهر على يد العالم الدينماركي أنطوني فان ليفن هوك (1632 - 1723 م) ، والذى ينسب إليه فى تاريخ العلم أنه أول من نشر صور الأحياء المجهرية عام 1684، الأمر الذى اعتبر ثورة علمية، وفتح علمي لا مثيل له .

فتتابعت الأبحاث والدراسات ، وتنافس العلماء وتسابقوا فى هذا المضمار طيلة قرنين من الزمان ، حتى جاء عام 1876 ليسجل للعالم الألماني "كوخ " السبق فى إعلان الحقيقة العلمية القائلة بأن الأحياء المجهرية تعد من المسببات المرضية للإنسان ، وذلك بفضل ما قام به من أبحاث فى (الجمرة الخبيثة) .

ومن الجمرة الخبيثة ، وصاحبها (الحديث) كوخ ، نرجع الى

علماء الحضارة الإسلامية ، لنرى ، وكأن ابن سينا[1] (ت 428 هـ)

---

(1) أبو على حسين بن عبد الله المعروف بالشيخ الرئيس ، ولد عام 370 هـ فى قرية قرب بخارى. انتهض أبوه إلى تعليمه العلوم ، فتعلم الحساب والفقه والخلاف ، فأجاد ، ثم أخذ يتعلم المنطق والهندسة والهيئة ، فأبدى فى الاشتغال بها والنظر فيها قوة الفطرة، الأمر الذى دفعه إلى النظر فى العلم الطبيعى والإلهى، ثم انصرفت رغبته إلى قراءة الطب، فاستمر يقرأ ما يظفر به من كتبه حتى حصل منه بالرواية والنظر،و أتقن دراسة الطب فى سن السادسة عشر من عمره ،واشتغل بالتطبيق والعمل واستكشاف طرق المعالجة ، ولم يكن إلا قليل حتى بزر فيه وصار أستاذ المشتغلين به.وعلى الرغم من أن واقعه الاجتماعى ، وعمله السياسى كانا مضطربين، إلا أنه نجح فى مواصلة دراساته. فكان يكتب فى كل أسفاره ليلاً بعد انتهائه من عمله. وحتى فى السجن، حيث قادته الأحداث المضطربة إليه، لم يتوقف فيه عن الكتابة .
وقد وصل الطب الإسلامى إلى أوج إزدهاره مع ابن سينا. ومع أنه كان طبيباً سريرياً أقل من الرازى، إلا أنه كان أكثر فلسفة ونظاماً ، فقد حاول أن يفسر التجمع الضخم لعلم الطب الذى أثراه أسلافه. ومع ذلك تعد الفلسفة ميدان ابن سينا الأول وقد حلت كتبه فيها محل كتب أرسطو عند فلاسفة الأجيال اللاحقة . ومن مؤلفاته فيها كتابه "الشفاء" الذى يعد دائرة معارف فلسفية ضخمة. وله كتاب "النجاة" وكتاب الإشارات والتنبهات "وهو من أهم كتبه ، إذ هو وسط بين "الشفاء" و "النجاة" ألفه فى آخر حياته ، وكان ضنيناً به على من ليس مؤهلاً لفهمه ، كما كان يوصى بصونه عن الجاهلين ، ومن تعوزهم الفطنة والاستقامة.أما أهم مؤلفاته فى الطب فكتاب "القانون فى الطب" وهو من أهم موسوعات الطب العربى الإسلامى ، يشتمل على خمسة أجزاء ، خصص الجزء الأول منها للأمور الكلية فهو يتناول حدود الطب وموضوعاته والأركان ، والأمزجة ، والأخلاط ، وماهية العضو وأقسامه ، والعظام بالعضلات وتصنيف الأمراض وأسبابها بصفة عامة والطرائق العامة للعلاج كالمسهلات والحمامات .. الخ. وخصص الجزء الثانى للمفردات الطبية وينقسم إلى قسمين : الأول يدرس ماهية الدواء وصفاته ومفعول كل واحد من الأدوية على كل عضو من أعضاء الجسم ، ويسرد الثانى المفردات مرتبة ترتيباً أبجدياً . وخصص الجزء الثالث لأمراض كل جزء من الجسم من الرأس إلى القدم. أما الجزء الرابع فيتناول الأمراض التى لا تقتصر على عضو واحد كالحميات وبعض المسائل الأخرى كالأورام والبثور والجزام والكسر والجبر والزينة. وفى الجزء الخامس دراسة فى الأدوية المركبة. وترجم القانون فى الطب ترجمات كثيرة=

يصرخ فينا من أعماق القرن الخامس الهجري ليقول فى كتابه (القانون) ولأول مرة فى تاريخ الطب أنه اكتشف وعرف ووصف الجمرة الخبيثة، بل والطفيل المسبب لها ، وما ينتج عنها من حمى ، أطلق عليها (الحمى الفارسية) ، .. فالجمرة الخبيثة هى التى تطلق على كل بثرة آكال منغط محرق محدث خشكريشة[1].

وهذا أول توصيف لمرض الجمرة الخبيثة فى تاريخ الطب . والعجيب أن المصطلح المعبر عن الجمرة الخبيثة هو Anthrax يحمل ويعبر حرفيا عن الأسم الذى أطلقه ابن سينا على هذه الجمرة ، وهو " الجمرة الفحمية " ولفظه Anthrax لاتينية معناها الفحم ، تخيل !

ولم يتوقف الشيخ الرئيس ، عند هذا الحد من حقل الأحياء المجهرية المرضية ، بل نراه يقدم توصيفا لمرض خطير آخر ، ينتمي لنفس الميدان الطبي الحديث، ألا وهو مرض " السل " الذى عرفه باسم "الدق"، وعرف الطفيل المسبب له، فيقول فى موضوعين من "الأرجوزة فى الطب".

= من العربية ، وطبع فى نابولى سنة 1492 م وفى البندقية سنة 1544. وترجمه جيرارد الكريمونى من اللغة العربية إلى اللغة اللاتينية . ويقول الكريمونى أنه قضى قرابة نصف قرن فى تعلم اللغة العربية والتوفر على ترجمة نفائس المكتبة العربية . وكان قانون الشيخ الرئيس أعظم كتاب لاقيت فى نقله مشقة وعناء ، وبذلت فيه جهداً جبارا. وقد ترجم أندريا الباجو القانون فى أوائل القرن السادس عشر الميلادى ، وتميزت هذه الترجمة عن غيرها بوضع الباجو قاموساً للمصطلحات الفنية التى كان يستعملها ابن سينا ، ونشرت هذه الترجمة عام 1527 م. وترجم جان بول مونجوس القانون ترجمة دقيقة اعتمد عليها أساتذة الطب وطلابه فى العالم خلال فترة طويلة من العصور الاسلامية (الوسطى). وجملة القول إن القانون فى الطب لابن سينا طبع باللاتينية أكثر من ستة عشرة مرة فى ثلاثين عاماً من القرن الخامس عشر الميلادى ، وطبع عشرين مرة فى القرن السادس عشر الميلادى.

(1) ابن سينا ، القانون فى الطب ، حـ 3 ص 118 من طبعة بولاق .

وحميات الدق "السل" جنس ثاني فلا تكن عن علمها بواني

وحميات الدق فى الأعضـــاء المتشابهات فى الأجـــزاء

وفى "القانون" يقدم وصفا بليغا لأعراض مرض السل " الدق " ، فيقول بأن أظهر علاماته : " السعال الذى كثيرا ما يشتد بهم ، ويؤدي الى نفث الدم أو المدة، وحمى رقيقة لازمة تشتد عند الليل . ويفيض العرق منهم كل وقت،ويأخذ البدن فى الذبول والأطراف فى الإنحناء...". وهذا التوصيف السينوى الدقيق لا يخرج عن ما هو معمول به حاليا فى الطب الحديث ، لاسيما الحقيقة العلمية الثابتة حتى اليوم ، والقائلة بتبدل الأظافر فى المسلولين ، تلك الحقيقة التى أعلنها ابن سينا لأول مرة فى تاريخ الطب .

ووصف ابن سينا أيضا داء اليرقان " الصفراء " ، وذكر الأمراض التى تسببه ، وكشف الطفيلية المسئولة عنه ، وهى الدودة المستديرة التى تسمى اليوم " بالأنكلوستوما " ، فسبق بذلك (دوبينى الإيطالي) بتسعمائة سنة . فقد قام أحد أطباء المعاصرين بفحص ما جاء فى الفصل الخاص بالديدان المعوية من كتاب " القانون " ، فتبين له أن الدودة المستديرة التى ذكرها ابن سينا هى ما نسميه بالأنكلوستوما . وقد أخذ جميع المؤلفين فى علم الطفيليات بهذا الرأي فى علوم الطب الحديثة ، وكذلك أخذت به مؤسسة روكفلر الأمريكية التى تهتم بجمع أي معلومات تتعلق بالأنكلستوما ، الطفيل والمرض.

الفصل السادس

الكيمـــياء



الفصل السادس

الكيمياء

يُعد علم الكيمياء من العلوم التى شغلت أفكار العلماء فى مختلف الحضارات الإنسانية المعروفة قبل الحضارة الإسلامية، لكن لايستطيع الباحث فى تاريخ الحضارات أن يتلمس الكيمياء كعلم له أصوله ومناهجه فى تلك الحضارات، وإنما يجد بعض المحاولات الكيميائية المتواضعة، وبعض الكتابات النظرية القائمة على التأمل العقلى والمرتبطة بالسحر والطلاسم.

أما الحضارة الإسلامية فتُعد مرحلة فاصلة فيما قبلها وما بعدها فى تاريخ علم الكيمياء، حيث شهد العالم الإسلامى فى العصور الإسلامية (الوسطى) نهضة علمية غير مسبوقة ازدهرت وتقدمت على أثرها كل العلوم والمعارف المعروفة عصرئذ. ومن بين هذه العلوم ، علم الكيمياء الذى أسسه المسلمون، فيتفق – بحسب هولميارد – علماء الكيمياء فى المعمورة على أن المسلمين هم مؤسسى الكيمياء كعلم يعتمد على التجربة. وفى الحقيقة فإن علماء المسلمين هم الذين أوجدوا من علم الكيمياء منهجا استقرائيا سليما يستند على الملاحظة الحسية والتجربة العلمية وهم الذين استطاعوا أن يستخدموا الموازين والآلات والمكاييل لقصد الدقة والضبط. ونتيجة للجهود العظيمة التى قام بها علماء المسلمين – على رأى ول ديورانت – بدأت الكيمياء تأخذ صورة علم حقيقى، فهم أول من طبق الوسائل العلمية على الظاهرات الكيميائية، إذ أدخلوا التجربة الموضوعية فى دراسة الكيمياء. وهذه فى الحقيقة خطوة جيدة، بل حاسمة نحو التقدم عما كانت عليه الكيمياء عند اليونان من فروض مبهمة. وعندما نتكلم عن علماء

الكيمياء فى الحضارة الإسلامية – كما يقول رام لاندو- لا يساعنا إلا أن نقول أنهم قاموا بتجارب علمية مخبرية إلى حد مكنهم من القيام بعدد من الإكتشافات الكيميائية المهمة التى خدمت الحضارة. فالكيمياء التجريبية – بحسب أدوار ثورب – مصدرها علماء المسلمين. هؤلاء الذين وصلوا بحسب تعبير جوستاف لوبون - إلى مستوى رفيع فى علم الكيمياء، وإن كانت هناك شرذمة من المؤرخين يرون أن لافوازيه هو واضع علم الكيمياء، فقد نسوا ما قام به علماء المسلمين من تجهيز للمختبرات من أدوات وغيرها، وما وصلوا إليه من اكتشافات لولاها ما استطاع لافوازيه أن ينتهى إلى اكتشافاته المرموقة. كما أن روجيه باكون – على رأى سى برانتل – أخذ كل النتائج المنسوبة إليه فى العلوم الطبيعية، ومنها الكيمياء من المسلمين .

وهكذا يعترف المنصفون من علماء الغرب بأن علم الكيمياء أسسه المسلمون ووضعوا أصوله ومناهجه العلمية.

ويُعد جابر بن حيان الأزدى[1] الرائد الأول لعلم الكيمياء وشيخ الكيمائيين المسلمين، اطلع ودرس محاولات من سبقوه من الكيميائين وخاصة خالد ابن يزيد بن معاوية، وجعفر الصادق إلى جانب إطلاعه

---

(1) أبو عبد الله جابر بن حيان بن عبد الله الأزدى، المُكنى بأبى موسى، ولد فى طوس من أعمال خراسان، وإذا كانت المصادر العربية لم تحدد تاريخ ميلاد جابر على وجه الدقة، فإن هولميارد الذى اهتم بدراسة جابر فى كتابه "الكيمياء إلى عصر دالتون" قد رجح أن حياته قد امتدت خلال الشطر الأكبر من القرن الثامن الميلادى. وهذا الشطر يقابله التاريخ الهجرى (123- 184هـ) تقريباً، ويؤيد ذلك رأى النشار القائل بأنه من المحتمل أن جابراً قد توفى بعد 160هـ (أنظر حياة جابر وتكوينه العلمى فى: خالد حربى، جابر بن حيان مدرسة كيميائية أسست العلم الحديث،المكتب الجامعى الحديث، الاسكندرية2011.

على تراث الأمم الأخرى فى الكيمياء الذى ترجم إلى اللغة العربية. وبدأت انطلاقة جابر بعد دراسة وتمحيص الدراسات الكيميائية السابقة عليه ونقدها وخاصة الفكراليونانى الذى اعتمد جابرعلى أحد نظرياته وهى نظرية الطبائع الأربع الأولية التى نشأت بمقتضاها الكائنات جميعاً، وفكرة تحويل المعادن، لكنه سينتهى إلى نتائج علمية تختلف بالنوع والكيف عن الفكر اليونانى، حيث أسهم جابر فى بناء المنهج التجريبى فى مقابل المنهج العقلى اليونانى. وبتطبيق هذا المنهج أرسى قواعد علم الكيمياء، ووصل به حداً جعل كل من أتوا بعده تلاميذ فى مدرسته الكيميائية التى أسسها وامتد أثرها إلى العصر الحديث .

درس جابر خواص العناصر المعدنية وكيفية تحويلها كيميائيا دراسة علمية دقيقة أدت به إلى قيامه بكثير من العمليات والتفاعلات الكيميائية[1]: فالطبائع فى كل عنصر موجودة ظاهرة تامة أو باطنة تامة ولا يخلو كل موجود أن يكون فيه طبعان فاعل ومنفعل ظاهران، وطبعان فاعل ومنفعل باطنان. ومن الأجسام ما ينبغى أن تُبطن عنصرية الظاهرين وتُظهر عنصرية الباطنين حتى يكمل ويصير جسما غير فاسد. فأما القلعى فإن ظاهره بارد رطب رخو وباطنه حار يابس صلب، ولما اعتدلت هذه الطبائع فى هذا الجسم على هذا المقدار سُمى رصاصاً، فداخله حديد وخارجه رصاص، فإذا أبطنت ظاهره، واظهرت باطنه، صار حديداً. وأما الحديد فخصّ ظاهره من ذلك بالحرارة وكثرة اليبس. وباطنه على الأصل بارد رطب، وهو صلب الظاهر رخو الباطن، وما فى الأجسام أصلب منه ظاهراً، وكذلك رخاوة باطنه على قدر صلابة ظاهره على الأصل. والذى على هذا المثال الزئبق، فظاهره حديد

1- راجع، جابر بن حيان، كتاب السبعين، مواضع مختلفة.

وباطنه زئبق، والوجه فى صلاحه أن تنقص يبوسته، فإن رطوبته تظهر فيصير ذهباً، أو انقص حرارته فإن برودته تظهر فيصير فضة يابسة، أو انقص يبوسته قليلاً فإنه يصير فضة لينة. وأما الذهب فحار رطب فى ظاهره بارد يابس فى باطنه، فإن أردت أن تزيد عليه حتى يحمر فيصبغ الفضة ويحتمل الحمل، فزد فى حرارته وانقص رطوبته حتى يكاد أن يكون حارا يابساً فإن حمرته تشتد. وأما الزئبق فإن طبعه البرد والرطوبة فى ظاهره والرخاوة، وباطنه حار يابس فظاهره زئبق وباطنه حديد، كما أن باطن الحديد زئبق وظاهره حديد، فإن أردت نقله إلى أصله، فصيره أولاً فضة وهو أن تُبطن رطوبته وتظهر يبوسته، فإنه يصير فضة، فإن أردت تمام ذلك، فاقلب الفضة كما هى حتى يرجع ظاهرها وباطنها ظاهراً، فيكون ظاهرها حاراً رطباً ذهباً، وباطنها بارداً يابساً حديداً. وأما الفضة فأصلها الأول ذهب ولكن أعجزها البرد واليبس، فأبطنت فى باطنها الذهب، فظهر الطبع الذى غلب فصار ظاهرها فضة وباطنها ذهباً. فإن أردت ردها ذهباً، بابطن برودتها، فإن حرارتها تظهر، ثم ابطن بعد ذلك اليبس، فإن الرطوبة تظهر وتصير ذهباً.

ويصف جابر ميزاناً خاصاً لمعرفة النسب بالمختلطة بين الجواهر أو المعادن، مثل الذهب والفضة والنحاس والرصاص. وغيرها[1]: فإذا أردت ذلك فاستعمل ميزانا على هيئة الأشكال ويكون بثلاث عُرى خارجة إلى فوق، وأعمل بهذه الكفتين كعمل الموازين أعنى من شدك بها الخيوط وما يحتاج إليه، ولتكن الحديدة الواسطة التى فيها اللسان فى نهاية ما يكون من الإعتدال حتى لا يميل اللسان فيها أولاً قبل نصب الخيوط عليها إلى حبة من الحبات، ويكون وزن الكفتين واحداً

1- جابر بن حيان، كتاب الأحجار على رأى بليناس، ص ص142 - 143 .

وسعتهما واحدة. ثم شد الميزان كما يُشد سائر الموازين، ثم خذ إناء فيه ما يكون عمقه إلى أسفل نحو الشبر أو دونه، ثم املأ ماءً قد صفى أياما من دغله وقذره، ثم اعمد إلى سبيكة ذهب أحمر خالص نقى جيد ويكون وزنها درهماً، وسبيكة فضة بيضاء خالصة ويكون وزنها درهماً، ويكون مقدار السبيكتين واحداً، ثم ضع الذهب فى إحدى الكفتين والفضة فى الأخرى، ثم دل الكفتين فى ذالك الماء الذى وصفنا إلى أن تغوصا فى الماء وتمتلئا من الماء ،ثم اطرح الميزان فإنك تجد الكفة التى فيها الذهب ترجح عن التى فيها الفضة، وذلك لصغر جّرم الذهب وانتفاش الفضة، وذلك لا يكون إلا من اليبوسة التى فيه. فاعرف الزيادة التى بينهما بالصنجة واعلم أن بينهما دانقاً ونصفا. وكذلك يقاس كل جوهرين وثلاثة وأربعة وخمسة وما شئت من الكثرة والقلة . مثل أن تعرف النسبة التى بين الذهب والنحاس، والفضة والنحاس، والذهب والنحاس والرصاص، أو الفضة والرصاص والنحاس، والفضة والذهب والرصاص، ومثل أن يعرف ما بين الذهب والفضة والنحاس المختلطين، أو الفضة والنحاس والرصاص، وكذلك إن شئت واحداً، وإن شئت اثنين اثنين، أو ثلاثة ثلاثة، أو كيف أحببت.

نظرية تكوين المعادن :

وقف جابر طويلاً أمام عنصر الكبريت وأجرى عليه كثيراً من التجارب وبحث فيه كثيراً، وسجل أبحاثه فى مؤلفاته حيث وصف فيها جميع صور الكبريت المعروفة حاليا، مثل زهر الكبريت (الكبريت الذهب) والكبريت المطاط والكبريت العمود .. وغير ذلك. ورأى جابراً أن عنصر الزئبق يتحد ببعض المعادن على أيامه مثل الحديد، وبالبحث والتجارب انتهى جابرا إلى أن الزئبق يتحد بأكثر المعادن إتحاداً

كيمياويا متخذاً صورة ملاغمة عن طريق تكوين الأصرة المعدنية[1] تلك التى لم تُعرف بعد جابر الا فى القرن العشرين.

ومن أبحاثه وتجاربه فى الكبريت والزئبق، انتهى جابر إلى تدشين نظريته فى تكوين المعادن، حيث سادت نظرية العناصر الأربعة العصر اليونانى، وانتقلت إلى العالم الإسلامى. ومع أن جابراً بن حيان قد أخذ بها، إلا أنه تقدم تقدما ملحوظا عليها وعلى غيرها من النظريات اليونانية، وذلك بوضعه نظريته فى طبيعة المعادن أو نظرية الكبرت والزئبق التى ضمّنها فى بعض مؤلفاته خاصة كتاب المائة وكتاب الإيضاح، ومؤداها[2]:

"إن الأجساد كلها فى الجواهر زئبق أنعقد بكبريت المعدن المرتفع إليه فى بخار الأرض وإنما اختلفت لاختلاف أعراضها، واختلاف أعراضها يرجع إلى اختلاف نسبها" وهذا يعنى أن للمعادن مقومين، أحدهما دخان أرضى، والآخر بخار مائى، ويعمل جوف الأرض على تكثيف هذه الأبخرة، فينتج الكبريت والزئبق، وباجتماع هذين العنصرين تتكون المعادن تلك التى تختلف بعضها عن بعض باختلاف نسب الكبريت والزئبق فى تكوينها، فنسبة الكبريت تعادل نسبة الزئبق فى الذهب، وفى الفضة يتساوى الكبريت والزئبق فى الوزن، ويدخل فى النحاس من العنصر الأرضى أكثر مما فى الفضة. وإذا زادت نسبة الكبريت فى المعدن، على رأى جابر أصبح هذا المعدن أخف وزنا وأشد صلابة، وأكثر قبولا للصدأ، ويصبح المعدن أثقل وزنا وأكثر ليونة وأقل قابلية للصدأ إذا زادت نسبة الزئبق به .

1- جابر بن حيان، كتاب الخواص .

2- جابر بن حيان، كتاب الإيصاح، تحقيق هولمارد، باريس 1928، ص56 .

دشن جابر هذه النظرية مع فهمه التام أنها صورة تقريبية لما يحدث فى تكوين المعادن داخل باطن الأرض، فقد علم يقينا أن الكبريت والزئبق اللذين يكونان المعادن هما عنصران افتراضيان، وأقرب شئ إليهما الكبريت والزئبق المعروفين اللذين إذا اتحدا بالتسخين ينتج عنها الزنجفر طبقا لهذه المعادلة الإنعكاسية

كبريت + زئبق ⇄ كبريتيد الزئبق (الزنجفر) الذى ما زال معروفا فى الكيمياء الحديثة بالأسم الذى أطلقه عليه جابر Cinnabar، ويتم تحضيره فى المعامل والصناعة حاليا بنفس الطريقة التى استحضره بها جابر ودونها فى كتابه الخواص الكبير وفقاً للمعادلة الحديثة التالية :

$$\mathbf{Hg} + \mathbf{S} \xrightarrow{\text{حرارة}} \mathbf{HgS}$$

زئبق كبريت كبريتيد الزئبق

فلنحويل الزئبق إلى مادة صلبة حمراء، خذ قارورة مستديرة، وصب فيها مقدارا ملائما من الزئبق، واستحضر آنية من الفخار وضع بها كمية من الكبريت الأصفر المسحوق، وثبت القارورة فوق الكبريت واجمعه حوله فى شكل كومة مستعينا بمقدار آخرمن الكبريت حتى يصل إلى حافة القارورة، ثم ادخل الأنية فى فرن هادئ، واتركه فيه ليلة كاملة، بعد أن تحكم سدها، وإذا ما فحصتها بعد ذلك وجدت الزئبق قد تحول إلى حجر أحمر، وهذا ما يسميه العلماء بالزنجفر.

وتعليقا على نظرية جابر بن حيان فى تكوين المعادن ذهب مؤرخ العلم الشهير جورج سارتون إلى أنه منذ شرع المسلمون يتشككون فى

النظريات الكيميائية القديمة بدت مرحلة وصولهم إلى مستوى عالٍ من التفكير الكيميائى. فتمثل نظرية تكوين المادن إضافة علمية وتطويراً لنظرية العناصر الأربعة، ومحاولة أخرى لفهم طبيعة المادة، كما تدل دلالة واضحة على معرفة جابر بن حيان والكيميائيين المسلمين من بعده لخصائص وصفات المعادن من ناحية الصلابة والليونة، ومن ناحية قابليتها للصدأ، أو مقاومتها له، كما تشير إلى نضج علمى وتجريبى رائد. وبقيت نظرية جابر بن حيان عن الزئبق والكبريت معمولاً بها حتى القرن الثامن عشر.

واعتبر ماكس مايرهوف أن نظرية جابر هذه تعد مفتاحا لنظرية الفلوجستون التى جاءت بعد جابر بحوالى عشرة قرون. حيث ذهب بيخر Becher سنة 1667 إلى وجود كثير من المواد القابلة للإشتعال، وليس الكبريت فقط كما قال جابر بن حيان. وهذه المواد تشتعل وليس من مكوناتها عنصر الكبريت، واستبدل بيخر بكبريت جابر عنصراً وهميا أطلق عليه اسم Terra pingins وجاء بعد بيخر شتال الإنجليز (ت 1771) وحاول تطوير فكرة بيخر، وأطلق على العنصر الموهوم اسم الفلوجستون الذى يعنى باليونانية "أنا أشعل النار". وبمقتضى هذه النظرية يتحول المعدن إذا تم تسخينه فى الهواء إلى أكسيد الفلز، أو ما أطلقوا عليه اسم الكالكس الذى يُعد ناتج فقدان المعدن للفلوجستون، وذلك وفقا لهذه المعادلة:

معدن – فلوجستون = كالكس

وتتضمن نظرية الفلوجستون إخراج مادة الإشتعال من العنصر وهى الفلوجستون عند الاحتراق، وبذلك أغفل أصحابها تكوين الغازات وخاصة ثانى أُكسيد الكربون، ولم يدرك ذلك فيما بعد إلا

الكيميائى الفرنسى لافوازيه، وأثبت خطأ نظرية الفلوجستون فى مقابل نظرية جابر بن حيان التى نادت بأن العناصر كلها تتألف من الكبريت والزئبق .

تحضير الأحماض المعدنية

حضّر جابر الأحماض المعدنية الثلاثة الرئيسية فى الكيمياء، وهى حمض النتريك وحمض الكبريتيك، وحمض الهيدروكلوريك. وما زالت هذه الأحماض تمثل أحد الركائز الأساسية فى الكيمياء الحديثة. ويمكن الوقوف على تدابير (تجارب) جابر لتحضيرها فيما يلى:

حمض النتريك: عرف جابر حمض النتريك واستخدمه فى إذابة الفلزات، واشتملت تجربته لتحضيره على مزج رطل من الزاج القبرصى وهو كبريتات الحديدوز $Fe\ SO_4$ ، ورطل من ملح الصخر وهو نترات البوتاسيوم أو ملح البارود KNO_3 ، وربع رطل من الشب اليمانى، وهو ما يُعرف فى الكيمياء لحديثة باسم $KAI\ (SO_4)_2\ H_2O$. ويفسر التفاعل الكيميائى فى هذه التجربة بأن الحرارة تفك كبريتات الحديدوز، فتعطى غاز ثانى أكسيد الكبريت وغاز ثالث أكسيد الكبريت، وتعطى هى والشب ماء التيلور. ومع مساعدة الشب فى عملية الإنصار، يذوب ثانى وثالث أكسيد الكبريت فى الماء فينتج حمض الكبريتيك الذى يتفاعل مع نترات البوتاسيوم، فيعطى حمض النتريك. وتعبر الكيمياء الحديثة بالمعادلات عن سلسلة التفاعلات التى تمت فى تلك التجربة هكذا :

$$FeSo_4 \longrightarrow Feo + So_3$$

$$So_3 + H_2o \longrightarrow H_2So_4$$

$$H_2So_4 + 2KNo_3 \longrightarrow HNo_3 + KSo_4$$

حمـض الكبريتيـك: أجـرى جـابر تجربـة اشتحضـار حمـض الكبريتيك من الزاج الأزرق الذى سماه زيت الزاج أو الزيت المذيب، وهـو كبريتات النحاس فى الكيمياء الحديثة. سخن جابر بشدة الكبريتات وبها ماء تبلور، فأعطت غاز ثانى أكسيد الكبريت وغاز ثالث أكسيد الكبريت الذين تفاعلا مع بخار الماء الناتج من حرق الكبريت، فنتج حمض الكبريتيك وفق التفاعلات الكيميائية الحديثة الآتية:

$$FeSo_4 \longrightarrow Feo + So_3$$

$$CuSo_4 \longrightarrow Cuo + So_3$$

$$So_3 + H_2o \longrightarrow H_2So_4$$

حمـض الهيـدروكلوريك: أجـرى جـابر تجربـة تحضـير حمـض الهيدروكلوريك بتقطير مركب مخلوط من ملح الطعام وهو كلوريد الصوديوم Nacl ، والزاج القبرصى وهو كبريتات الحديدوز $FeSO_4$ ، وبتسخين هذا المخلوط تفكك الحرارة الزاج القبرصى إلى غاز ثانى أكسيد والكبريت وثالث أكسيد ويذوب هذان الغازان فى ماء التبلور الناتج بالحرارة عن الكبريتات، فينتج حمض الكبريتيك الذى يتفاعل مع ملح الطعام، فينتج حمض الهيدروكلوريك. ويعبر بالمعادلات فى الكيمياء الحديثة عن هذه التفاعلات الكيميائية التى أجراها جابر بن حيان هكذا:

$$FeSo_4 \longrightarrow Feo + So_3$$

$$So_3 + H_2o \longrightarrow H_2So_4$$

$$H_2So_4 + 2NaCl \longrightarrow Na_2So_4$$

لم يعرف الغرب حمض الهيدروكلوريك، إلا فى منتصف القرن السابع عشر، وبالتحديد سنة 1648 حيث أخذ الألمانى جلوبرست طريقة تحضير جابر لحمض الهيدروكلوريك، وأعلن أنه أول من حضره! والعجيب أن طريقة جابر - التى ادعاها جلوبرست- مازالت قائمة فى الكيمياء الحديثة بنفس الصورة التى وضعها جابر.

ويعد جابر بن حيان أول من حضّر الماء الملكى. بعد أن حضّر كل من حمض النتريك وحمض الهيدروكلوريك، مزجهما، وأضاف إلى هذا المزيج ملح النشادر أو كلوريد الأمنيوم، فوجد أن الخليط يذيب الذهب، فسماه "ماء الذهب" أو "الماء الملكى".

وابتكر جابر طريقة فحص النحاس نوعيا، واكتشف أن اللهب يكتسب اللون الأزرق بمركبات النحاس. ويعزى إليه عمليات كيميائية مبتكرة لتنقية المعادن وتحضير الفولاذ وابتكر كثيرا من الأدوات والأجهزة المختبرية، وصنفها وشرح كيفية عملها. كما وصف ما قام به من عمليات كيميائية كالإذابة والتكليس والتشميع والتنقية والتقطير والإختزال والبلورة وغيرها، وبيّن أهمية كل منها.

ويرجع الفضل إلى جابر بن حيان فى وضع أسس علم السموم من النباتات والحيوانات والأحجار، وساعده فى ذلك الأهتمام بتقطير السوائل والعصارات الحيوانية، فوصف السموم التى استخرجها وصفا دقيقا ومقدار ما يعطى للمريض بطرق مبتكرة لدفع مضار السموم.

أسس جابر لعلم البلمرات الحديث باختراعه أنواعا كثيرة من الطلاء منها ما يقى المعادن من الصدأ ، ومنها ما يحمى الأخشاب من الأحتراق، ومنها ما يقى الملابس من البلل.

وقادته تجاربه الكثيرة إلى اكتشاف نوع من الورق غير قابل للأحتراق، ولا يخفى ما لهذا الإكتشاف الخطير من أهمية فى كتابة الرسائل المهمة والعهود والعقود والمواريث ... وغيرها. ويرتبط بهذا الأكتشاف أيضا قيام جابر بتحضير نوع مضيئ من الحبر (مداد) استخرجه من المرقشيتا الذهبية (كبريتيد الانتيمون)، يشكل هذا الإكتشاف أهمية خاصة حيث استخدم فى كتابة المؤلفات والمخطوطات الثمينة بدلا من الذهب الخالص، كما استخدم فى مراسلات الجيوش الحربية التى تمكنت من قراءتها فى ظلام الليل الحالك.

وبالإضافة إلى ما سبق يُعد جابر بن حيان أول من اكتشف الصودا الكاوية، وأول من اسخرج نترات الفضة والمعروفة (بحجر جهنم) واستخدمها فى كىّ الجروح والعضلات الفاسدة، وما زالت هذه المادة معروفة حتى الآن. وهو أول من لاحظ ما يحدث من ترسب كلوريد الفضة عند إضافة محلول ملح الطعام إلى محلول نترات الفضة، عرف آيون الفضة النشاذرى المعقد. وجابر أول من استخرج ثانى أكسيد الزئبق (السليمانى) وحامض النيتروهيدروكلوريك (الماء الملكى)، وأول من أدخل طريقة فصل الذهب عن الفضة بالحل بواسطة الحامض، ولا تزال هذه الطريقة تستخدم إلى الآن فى تقدير عيارات الذهب فى السباك الذهبية وغيرها. كما عرف جابر استخدام ثانى أكسيد المنجنيز فى صناعة الزجاج، واستحضر كربونات البوتاسيوم

وكربونات الصوديوم وكبريتيد الانتيمون (الأثمد) وابتكر طريقة تصفية المعادن وتنقيتها من الشوائب المختلطة بها، وأبدع الفرن والبوتقة ليعيد ما يجرى فى الطبيعة.

واستطاع جابر بن حيان تحضير الأسفيذاج من الرصاص وسماه أبيض الرصاص وهو ملح كربونات الرصاص القاعدية فى الكيمياء الحديثة الذى حضره جابر ودونه فى كتابه الخواص هكذا:

خذ رطلا من المرتك (أول أكسيد الرصاص فى الكيمياء الحديثة) اسحقه جيداً أو سخنه تسخينا هادئا مع أربعة أرطال من خل حتى يصبح الأخير نصف حجمه الأساسى، ثم خذ رطلا من الصودا (كربونات الصوديوم فى الكيمياء الحديثة) مع أربعة أرطال من الماء النظيف حتى ينخفض حجم المحلول إلى النصف، ثم رشح المحلولين حتى يصبحا نظيفين جداً، ثم أضف محلول الصودا تدريجيا إلى محلول المرتك، ستترتب مادة بيضاء فى قاع الإناء، صب الماء أعلى الراسب، ودع الراسب يجف ليصبح ملحاً أبيضا كالثلج.

وهذا الملح هو أبيض الرصاص كما سماه جابر، أو كربونات الرصاص القاعدية $(PbCo_3 . Pb(OH)_2)$ فى الكيمياء الحديثة. وقد انتحل الهولنديون طريقة تحضير جابر لكربونات الرصاص القاعدية ونسبوها لأنفسهم زوراً وبهتاناً، وعُرفت فى تاريخ العلم باسم الطريقة الهولندية. إلا أن مؤلفات جابر بن حيان وخاصة كتاب الخواص يثبت أن رائدها الأول هو العالم المسلم جابر بن حيان فليصحح علم الكيمياء الحديث تاريخه!

وإذا تتبعنا من جاء بعد جابر من مشاهير علماء المسلمين فى الكيمياء، وجدنا أبا بكر الرازى الطبيب (250 – 313هـ / 864-

925م)[1] يُرجع الإهتمام بدراسة الكيمياء إلى إدراكه أن موضوعاتها يتصل اتصالا وثيقاً بدراسة الطب، ولذلك نراه يصنف كتاباً قيما فى الكيمياء أسماه "سر الأسرار" امتد أثره فى العصور اللاحقة وعُرف فى العالم الغربى باسمLibersecre Torum. وهذا الكتاب يبين أن الرازى قد عُنى بعلم الكيمياء وصرف جهودا كبيرة فى إجراء التجارب الكيميائية المختلفة .

ويشمل كتاب "سر الأسرار"[2] على ثلاثة أقسام، الأول منها فى معرفة العقاقير ويحتوى على تقسيم الرازى للمواد الكيميائية إلى برانية (ترابية) وحيوانية ونباتية، والقسم الثانى فى معرفة الآلات التى قسمها الرازى إلى آلات إذابة وآلات تدبير (تجريب). والقسم الثالث فى معرفة التدابير أو التجارب الكيميائية التى أجراها بدقة علمية غير مسبوقة انتهت بالتفاعلات الكيميائية إلى النتائج المطلوبة .

لقد تأثر الرازى بجابر تأثرا كبيراً لدرجة أنه كان ينعته فى كتبه الكيميائية بقوله: "استاذنا أبوموسى جابر بن حيان". ودرس الرازى كل ما أتى به أستاذه جابر واستوعبه الأمر الذى قاده إلى تطوير وتحسين بعض آراء ونظريات جابر بن حيان، وأضاف للكيمياء إضافات جليلة جعلت منه مؤسسا للكيمياء فى الشرق والغرب فى نظر بعض مؤرخى الغرب[3]، فلقد طوّر الرازى الكيمياء الطبية تطورا مهما امتد أثره إلى العصر الحديث، وذلك حينما أثبت بتجاربه الكثيرة أن شفاء

1- انظر حياة وأعمال الرازى الطبيب تفصيلاً فى خالد حربى، أبو بكر الرازى حُجة الطب فى العالم، ط الثانية، دار الوفاء، الاسكندرية 2006 .

2- أبو بكر الرازى، سر الأسرار، مخطوط دار الكتب المصرية، رقم 69 طبيعة تيمور.

3- Sarton. G, Introduction to the History of Science, P. 597

المـريض يرجـع إلى إثـارة التفـاعلات الكيميائيـة فـى جسـمه[1] وقادتـه تفاعلاته الكيميائية وتجاربه إلى الإبداع فى تقسيمه المواد المستعملة فى الكيمياء إلى ثلاثة أقسام: مواد برانية، ومواد نباتية، ومواد حيوانية[2]:

أما المواد البرانية أو الترابية، فقد أوضح الرازى بتجاربه كيفية تحضيرها، وميّز بين الجيد منها والردئ وعرّف بألوانها، وصنفها فى ستة أصناف هى: الأرواح والأجساد والأحجار، والزاجات والبوارق والأملاح.

فأما الأرواح فهى المواد التى تمتلك خاصية التطاير بالحرارة والتسخين كالكبريت والزئبق والزرنيخ والنشادر.

وأما الأجساد فهى المعادن التى تمتلك خاصية الإنصهار بالحرارة كالذهب والفضة والنحاس والحديد والرصاص والخارصين. وتتمثل الأحجار فى الزجاج والجص والمرقشيتا والبيريت والكحل. والزاجات هى مواد تشبه الزجاج إلا أنها لها ألوان مختلفة كالزاج الأبيض (كبريتات الخارصين)، والزاج الأزرق (كبريتات النحاس) والزاج الأخضر (كبريتات الحديدوز). والبوارق هى أملاح قلوية تعمل على الإنصهار - كبورق الخبز (كربونات الصوديوم الطبيعية) والنطرون. أما الأملاح فتنتج عن تبخر ماء طبيعى كالملح الصخرى (كبريتات الصوديوم المتبلورة)، والملح المر (كبريتات المغنسيوم) وملح الرماد (كربونات الصوديوم)، والملح القلوى (كربونات البوتاسيوم) والملح الحلو أو ملح الطعام (كلوريد الصوديوم).

1- خالد حربى، أبو بكر الرازى، حجة الطب فى العالم، م. س. ص .

2- أبو بكر الرازى، سر الأسرار، مخطوط دار الكتب المصرية، رقم 69 طبيعة تيمور، مواضع مختلفة .

وأمـا المـواد النباتيـة فـذكـر الـرازى أنهـا نـادرة التـداول فـى الكيمياء، ومنها الأشنان الذى يستعمل رماده فى تحضير القلى، وتشمل المـواد الحيوانيـة المتداولـة فـى الكيميـاء: الـدم واللـبن والبـول والبـيض والقرون والشعر والصوف.

ويعـد هـذا التقسيم للمـواد المستعمل فـى الكيميـاء الـذى وضـعه الرازى أهم التقسيمات التى حفـل بهـا تـاريخ علـم الكيميـاء فـى عمومـه، وليس أدل على ذلك من استمراره فى الدراسات الكيميائيـة فـى العصـور اللاحقة على الرازى وحتى العصر الحديث، إذ قامت الكيميـاء الحديثـة علـى أقسـام الـرازى مدمجـة فـى قسـمين، الأول قسـم الكيميـاء غـير العضـوية أى البرانيـة كمـا سماهـا الـرازى، والآخـر قسـم الكيميـاء العضوية ويحتوى على المواد الحيوانية والنباتية .

وفى القسم الثانى مـن كتـاب سـر الأسـرار وصـف الـرازى الآلات الكيميائيـة والأجهـزة التـى اسـتخدمها فـى تجاربـه الكيميائيـة وصـفا دقيقـاً، وشـرح طرائـق اسـتعمالها شـرحاً وافيـاً وميّـز بـين نـوعين منهـا[1]: الأول: آلات الإذابـة، وهـى المنفـاخ والكـور، والموقـد والمرجـل والبوتقـة والماشة والمغرفة والوجـان والمبرد البربوط والمكسر. والآخـر آلات التـدبير وهـى: القرعـة أو المعوجـة والقابلـة والقـارورة والعميـاء، والأنبيـق والأثـال والطابشـتان والقمـع والمقـلاة والتنـور والمنخـل والقـدر والآتـون والقنـديل والهون والمصفاة أو الرواق والمهراس والسلة.

وفى القسم الثالث من كتاب سر الأسرار، وضع الـرازى تـدابيره (تجاربـه) الكيميائيـة التـى أجراهـا بحرفيـة نـادرة أدت إلى وصـول

1- أبو بكر الرازى، سر الأسرار، مخطوط دار الكتب المصرية، رقم 69 طبيعة تيمور.

التفاعلات الكيميائية إلى نتائجها الصحيحة. ويمكن الوقوف على تجارب أو تدابير الرازى الكيميائية من خلال تقسيمه لها إلى أربعة أنواع[1] : هى الحل أو الإذابة بالماء الحار، والحل بالتقطير، والحل بالمرجل، وخمس تجارب أخرى قام بها الرازى فى إذابة العناصر. والنوع الثانى من التجارب هو التنظيف، ويشتمل على تجارب وعمليات كيميائية كثيرة كالتقطير والتصعيد والتكليس والصهر والشى والتصدية والطبخ. والنوع الثالث من التجارب هو تجارب التشميع، ويقصد به إضافة بعض العناصر إلى المادة بعد تنظيفها تساعد الحرارة على صهرها، وأما النوع الرابع من التجارب فهو العقد الذى يُعد المرحلة الأخيرة للوصول إلى المركب المراد، وله أربع طرق مختلفة الأدوات لإعطاء المحلول بالتبخير قواماً نصف صلب أو لينا .

وكان لإهتمام الرازى بالتجارب الكيميائية واعتماده عليها أثره الواضح فى ابتكار كثيراً من الأدوات والأجهزة الكيميائية المعدنية والزجاجية واستخدامها فى إجراء التجارب، ومنها البوتقات والجفنات والدوارق والكؤوس الزجاجية والخزافية والأحواض والملاقط وملاعق الإحتراق، والأفران كما استخدم أنواعا كثيرة من الحمامات مثل حمّام البخار وحمَام الرماد، وحمّام الرمل والحمّام المائى.

إن هذا التنظيم الذى اتبعه الرازى بين الأدوات والأجهزة هو نفسه التنظيم العلمى المتبع فى معامل ومختبرات الكيمياء الحديثة بدون ذكر لرائده الأول الرازى!

1- أبو بكر الرازى، سر الأسرار، مخطوط دار الكتب المصرية، رقم 69 طبيعة تيمور.

ومن الكيميائيين المسلمين الذين تأثروا بفكر وكيمياء جابر بن حيان، أبو القاسم مسلمة بن أحمد المجريطى (338- 398/ 950- 1008م) رائد الحركة العلمية فى الأندلس إبان القرن الرابع الهجرى / العاشر الميلادى. آمن بنظرية جابر فى تكوين المعادن، وسيطرت عليه فكرة تحويل المعادن الرخيصة إلى ذهب وفضة. ولشدة تأثره بكيمياء جابر ومنهجه فيها، كان ينصح بدراسة كتبه والتدريب على تجاربه، وقد أجرى هو نفسه كل تجارب جابر الكيميائية، ثم تجاربه الجديدة تلك التى انتهت به إلى إضافات كيميائية غير مسبوقة انتحلها بعض رواد الكيمياء الحديثة من الغربيين، ومنها هذه التجربة التى يصف المجريطى إجراءاتها قائلا:

أخذت الزئبق الرجراج الخالى من الشوائب، ووضعته فى قارورة زجاجية على شكل بيضة وأدخلتها فى وعاء يشبه أوانى الطهى، وأشعلت تحته ناراً هادئة بعد أن غطيته وتركته يسخن أربعين يوما وليلة مع مراعاة ألا تزيد الحرارة على الحد الذى استطيع معه أن أضع يدى على الوعاء الخارجى، وبعد ذلك لاحظت أن الزئبق الذى كان وزنه فى الأصل ربع رطل، صار جميعه مسحوق أحمر ناعم الملمس، وأن وزنه لم يتغير.

بهذه التجربة وضع المجريطى أساس **قانون الإتحاد** الكيميائى **وقانون حفظ الكتلة** حيث زاد وزن الزئبق نتيجة تفاعله مع الأكسجين وينتج من التفاعل أكسيد الأحمر.

ومن العجيب أن يكرر بريستلى ولافوازيه نفس تجربة المجريطى بعد ستة قرون، وينسبان لأنفسهما نتائجها، وخاصة وضع المجريطى أساس قانون الإتحاد الكيميائى وقانون حفظ الكتلة.

لكن لحسن الحظ مازالت مؤلفات المجريطى بين أيدينا وخاصة كتابيه "رتبة الحكيم" و "غاية الحكيم" اللذين دوّن فيهما هذا الكشف الكيميائى المهم، فهلا اعترف الغربيون، وصححوا تاريخ الكيمياء الحديثة؟!.



الفصل السابع

الفيزيـــــاء

الفصل السابع

الفيزياء

إن المطلع على كتاب جاليليو"محاورات حول علمين جديدين" ، وكتاب نيوتن "البرنسيبيا"الكبير ،يجد أنهما نقلا حرفيا كثيرا من مسلمات الخازن[1] التى ضمّنها كتابه **"ميزان الحكمة"** وقامت عليها علوم الميكانيكا والديناميكا والاستاتيكة الحديثة. فيقصد جليليو بهذين العلمين الاستاتيكا والديناميكا. وفي كتابه قال :إن سرعة سقوط الأجسام سقوطاً مطلقاً تزيد بنسبة منتظمة. وقام بتجارب كثيرة على مستويات مائلة ، وحاول أن يبرهن على أن أي جسم يتدحرج إلى أسفل على مستوي يمكن أن يصعد على مستوي مماثل إلى ارتفاع مماثل لسقوطه لولا الاحتكاك أو أية مقاومة أخرى. وانتهى إلى صياغة قانون

---

(1) أبو الفتح عبد الرحمن المنصور(ت512/ 1118م) الخازن أو الخازني نسبة إلى عمله أمينا وخازنا لمكتبة السلطان أبى الحارث سنجر بن ملك شاه بن الب أرسلان سلطان خوارزم، ويكنى الخازنى بأبى الفتح، وهو العالم المسلم الفيزيائى، الأحيائى، الفلكى، الكيميائى، الرياضياتى، الفيلسوق، بيزنطى الأصل ينحدر من مدينة مرو من أعمال تركمنستان حاليا، والتى دخلها عبدا بيزنطيا بعد انتصار الأتراك السلاجقة فى حربهم ضد الامبراطور البيزنطى رومانوس الرابع. واعتقه سيده الخازن المروزى ووفر له تعليما عاليا فى الرياضيات والعلم الطبيعى والفلك انتقل على اثره إلى خراسان وبغداد للاستذادة، وتتلمذ فى بغداد على أشهر رياضى العصر عمر الخيام(ت515ه/1121م)، ثم عاد إلى تركمنستان ليبدع فى المجالات العلمية التى أجادها ، فقد نبغ فى العلم الطبيعي وفروعه المختلفة ، ووضع فيها مؤلفات كثيرة ، أهمها وأشهرها كتابه "ميزان الحكمة " الذى يعد من أهم كتب العلم الطبيعي بعامة وعلم الميكانيكا وعلم الهيدروستاتيكا بخاصة، حيث ترجم الى اللغات الغربية : اللاتينية ، والإيطالية ، وشكل ركيزة أساسية فى قيام العلم الطبيعي الحديث، حتى قال روبرت إى هال فى صاحبه: لأت الخازنى هو صانع الالات العلمية باستخدام قانون اتزان الموانع، فانه لا يترك مجال للشك يأنه أعظم العلماء فى أى زمن كان قديمه وحديثه.

القصور الذاتي (وهو أول قوانين الحركة الذى أخذه نيوتن من ابن سينا) وهو أن أي جسم متحرك، يستمر بشكل غير محدود في نفس الخط وبنفس معدل الحركة، ما لم تتدخل معه قوة خارجية.

وهاك ما ضمنه الخازن فى كتابه "ميزان الحكمة" :

الثقل: هو القوة التي بها يتحرك الجسم الثقيل إلى مركز العالم.

الجسم الثقيل: هو الذي يتحرك بقوة ذاتية أبدا إلى مركز العالم فقط، أعني أن الثقيل هو الذي له قوة تحركه إلى نقطة المركز، و في الجهة أبدا التي فيها المركز، و لا تحركه تلك القوة في جهة غير تلك الجهة ، و تلك القوة هي لذاته لا مكتسبة من خارج و غير مفارقة له ما دام على غير المركز و متحركا بها أبدا ما لم يعقه عائق إلى أن يصير إلى مركز العالم

الأجسام الثقال مختلفة القوي فمنها ما قوته أعظم و هي الأجسام الكثيفة ،و منها ما قوته أصغر و هي الأجسام السخيفة .و كلما كان الجسم أشد كثافة كان أعظم قوة ، و كلما كان أشد سخافة كان أصغر قوة.

الاجسام المتساوية القوي: هي المتساوية الكثافة أو السخافة ،و تكون المقادير المتساوية منها المتشابهة الأشكال متساوية الثقل ، و تسم هذه الأجسام المتساوية في القوة. و الأجسام المختلفة القوي هي التي ليست كذلك و نسميها المختلفة في القوي.

إذا تحرك جسم ثقيل في أجسام رطبة فإن حركته فيها بحسب رطوبتها فتكون حركته في الجسم الأرطب أسرع.

إذا تحرك في جسم رطب جسمان متساويان الحجم متشابهان في

الشكل مختلفان في الكثافة فإن حركة الجسم الأكثف فيه تكون أسرع.

إذا تحرك في جسم رطب جسمان متساويان في الحجم متساويان في القوة مختلفان في الشكل فإن الذي يلقى الجسم الرطب منه سطح أصغر تكون حركته فيه أسرع.

إذا تحرك في جسم رطب جسمان متساويان في القوة مختلفان في الحجم، فإن حركة الأعظم فيه أسرع.

الأجسام الثقال قد تتساوي أثقالها و إن كانت مختلفة في القوة مختلفة في الشكل.

الأجسام المتساوية الثقل هي التي إذا تحركت في جسم

واحد من الأجسام الرطبة من نقطة واحدة، كانت حركتها متساوية، أعني أنها تجوز في أزمنة متساوية مسافات متساوية.

الأجسام المختلفة الثقل هي التي إذا تحركت على هذه الصفة، كانت حركتها مختلفة، وأعظمها ثقلا أسرعها حركة.

الأجسام المتساوية في القوة و الحجم و الشكل و البعد عن مركز العالم متساوية.

كل جسم ثقيل يكون على مركز العالم فإن مركز العالم يكون في وسطه، و يكون ميل أجزائه مع جميع جهاته إلى مركز العالم ميلا متساويا، ويكون كل السطوح التي تخرج من مركز العالم يقسم كل واحد منها الجسم بقسمين متعادلي الثقل عند ذلك السطح.

الجسمان المتعادلان الثقل عند نقطة مفروضة هما اللذان يمكن إذا

ضما إلى جسم ثقيل تكون تلك النقطة مركز ثقله و صار مركزا ثقلهما على جانبي تلك النقطة على خط مستقيم يمر بتلك النقطة إلا أن يتغير وضع ذلك الجسم و تصير تلك النقطة مركز ثقل مجموعهما.

الجسمان المتعادلان الثقل عند سطح مفروض هما اللذان يمكن إذا ضما إلى جسم ثقيل يكون مركز ثقله على ذلك السطح و صار مركزا ثقلهما على جانبي ذلك السطح إلا أن يتغير وضع ذلك الجسم و يكون مركز ثقل الجميع على ذلك السطح.

الأثقال المتعادلة لثقل واحد بعينه على مركز واحد فهي متساوية. و إذا ضم إلى أثقال متعادلة عند مركز مفروض أثقال متعادلة عند ذلك المركز فلم يتغير مركز ثقلهما فإن الجميع متعادلة عند ذلك المركز. وإذا ضم إلى أثقال متعادلة عند سطح مفروض أثقال متعادلة عند ذلك السطح فإن الجميع متعادلة عند ذلك السطح. وإذا نقص من أثقال متعادلة أثقال متعادلة فلم يتغير مركز ثقل الجميع فإن الباقية متعادلة. و كل جسم ثقيل يعادل جسما ثقيلا فإنه لا يعادل بجميع ثقله و لا بأكثر من ثقله جزءا من ذلك الجسم ما لم يتغير وضع أحدهما.

كل جسم ثقيل يتحرك إليى مركز العالم فإنه لا يتجاوز المركز و أنه إذا إنتهى إليه إنتهت حركته. وإذا انتهت حركته صار ميل جميع أجزائه إلى المركز ميلا متساويا ، وإذا إنتهت حركته فإن وضع المركز منه حينئذ لا يتغير.

كل جسمين ثقيلين بينهما واصل يحفظ وضع أحدهما عند الآخر فلمجموعهما مركز ثقل و هو نقطة واحدة فقط.

كل جسمين ثقيلين يصل بينهما جسم ثقيل يكون مركز ثقله على

الخط المستقيم الذي يصل بين مركزي ثقلهما فإن مركز ثقل الجميع على ذلك الخط.

كل جسم ثقيل يعادل جسما ثقيلا فإن كل جسم مساو له في الثقل فإنه يعادل ذلك الثقل إذا لم تتغير المراكز.

كل جسمين متعادلين يرفع أحدهما و يوضع على مركز ثقله جسم أثقل منه فإنه لا يعادل الجسم الباقي و لا يعادل إلا جسما أثقل منه.

كل جسم متوازي السطوح متشابهة الأجزاء فإن مركز ثقله هو مركزه أعني النقطة التي تتقاطع عليها أقطاره.

كل جسمين متوازيي السطوح متساويين في القوة و ارتفاعهما متساويين و ارتفاعهما على قواعدهما على زوايا قائمة فإن نسبة ثقل أحدهما إلى ثقل الآخر كنسبة عظم أحدهما إلى عظم الآخر.

كل جسمين متعادلي الثقل عند نقطة مفروضة فإن نسبة ثقل أحدهما إلى ثقل الآخر كنسبة قسمي الخط الذي يمر بتلك النقطة و يمر بمركزي ثقلهما أحدهما إلى الآخر.

كل جسمين ثقيلين يعادلان جسما واحدا ثقيلا بالقياس إلى نقطة واحدة فإن أقربهما من تلك النقطة أثقل من أبعدهما.

كل جسم ثقيل يعادل جسما ثقيلا بالقياس إلى نقطة ثم ينتقل الجسم في ضد الجهة التي فيها الجسم الآخر و يصير أيضا مركز ثقله على الخط المستقيم الذي عليه المراكز فإنه كلما بعد كان ثقله أعظم.

كل جسمين ثقيلين متساويين في القوة و الحجم و الشكل مختلفي البعد عن مركز العالم فإن أكثرهما بعدا أعظمهما ثقلا.

لم يكتف نيوتن وجاليليو بذلك، بل جاء تلميذ الأخير وهو ايفانجليستا تورشيللى الايطالى(1608- 1647) وادعى اكتشافه لظاهرة الضغط الجوى، بل واشتهر فى تاريخ العلم باختراعه جهاز البارومتر الزئبقى الذى يقيس الضغط الجوى.

لكن هذا الإدعاء سرعان ماينكشف إذا ما نظرنا فى كتاب الخازن "ميزان الحكمة" حيث بحث الخازن فى هذا الكتاب ظاهرة الضغط الجوي قبل توريتشلي بخمسمائة سنة!

فلقد ادرك الخازن أن للهواء وزنا، وعلى ذلك فان وجود الجسم فى الهواء لايعنى وزنه الحقيقى، بل ينقصه وزن الهواء بقدر حجم ذلك الجسم.

وعلى ذلك لم يكن تورتشيلى أول من اوجد للهواء وزنا، بل العالم العربى المسلم عبد الرحمن الخازن الذى تناول وزن الهواء فى كتابه "ميزان الحكمة"، كما اثبت أن للهواء قوة رافعة كالسوائل، وأن وزن الجسم المغمور فى الهواء يقل عن وزنه الحقيقى، وأن مقدار ما يقل منه يتبع كثافة الهواء.

كذلك أجرى الخازن أبحاثا وتجارب مهمة لإيجاد العلاقة بين وزن الهواء وكثافته ، وأوضح أن وزن المادة يختلف فى الهواء الكثيف عن الهواء الخفيف أو الأقل كثافة ، وذلك يرجع لاختلاف الضغط الجوي . واخترع الخازن ميزانا عجيبا لوزن الأجسام فى الهواء وفى الماء، اسماه الميزان الجامع، واخترع آلة لقياس الوزن النوعى للسوائل واستخراج الأوزان النوعية لكثير من السوائل والمعادن

وبحث الخازن ظاهرة الجاذبية ووصف خواص الجذب ، والعلاقة بين سرعة الجسم والمسافة التى يقطعها وما يستغرقه من الزمن، وهو ما

أخذه نيوتن، بالاضافة إلى ما أخذه من البيرونى فى هذا الصدد ، وصاغه فى صورة قانون عرف بقانون الجاذبية ،تماما مثلما أخذ قوانين الحركة **من علماء الاسلام وادعاها لنفسه!**

فمن الثابت أن كل علوم الفيزياء تتأسس على قوانين الحركة ، فحركة الإلكترونات هى الكهرباء ، وحركة الموجات الضوئية هى الصوت، وحركة الضوء هى المناظر أو البصريات، فتشغل قوانين الحركة أهمية بالغة فى كل علوم الالات المتحركة التى تقوم عليها الحضارة المعاصرة مثل السيارة والقطار والطائرة والصواريخ العابرة للقارات، بل وصواريخ الفضاء.

وظل العالم يظن أن مكتشف قوانين الحركة هو نيوتن الانجليزى، وهذا خطأ تاريخى فادح، إذ أن الفضل فى اكتشاف هذه القوانين يرجع إلى علماء الاسلام، وكل ما فعله نيوتن أنه أخذ موادهم العلمية وصاغها فى صورة رياضياتية ، وهاك الأدلة:

اكتشف الشيخ الرئبس ابن سينا القانون الأول للحركة ودوّن منطوقه فى كتابه "الإشارات والتنبيهات" قائلا :إنك لتعلم أن الجسم إذا خ'لى وطباعه، ولم يعرض له من خارج تأثير غريب، لم يكن له بد من موضع معين وشكل معين، فإن فى طباعه مبدأ استيجاب ذلك، وليست المعاوقة للجسم بما هو جسم، بل بمعنى فيه يطلب البقاء على حاله.

وهذا هو قانون الحركة الأول الذى تنطق به كل كتب الفيزياء فى العالم. وبعد ستة فرون من رحيل مكتشفه الأولى الشيخ الرئيس ابن سينا ، يأتى اسحاق نيوتن ويأخذ هذا الكشف المهم ويضمنه كتابه " الأصول الرياضياتية للفلسفة الطبيعية" مصاغا هكذا: " كل جسم يستمر فى حالته من السكون أو الحركة المنتظمة فى خط مستقيم

مـالم يـؤثر عليـه مـؤثر خـارجي ". وبهـذا ادعـى نيـوتن اكتشـاف قـانون الحركـة الأول، والحقيقـة ان مكتشـفه الأول هـو الشـيخ الـرئيس ابـن سـينا قبـل أن يولـد نيـوتن بسـتة قـرون، وكتـاب " الإشـارات والتنبيهـات " خير دليل على ذلك.

واكتشـف العـالم المسـلم أوحـد الزمـان هبـة الله بـن ملكـا البغـدادى(480- 560هـ/1087- 1164م) [1] قـانون الحركـة الثـانى الـذى يعـرف فـى الفيزيـاء حاليـا بقـانون العجلـة. ففـى فصـل الخـلاء مـن

---

(1) أوحد الزمان أبو البركات هبة الله بن على ملكا، البلدى لأن مولده ببلد، ثم أقام ببغداد، كان يهودياً وأسلم، وكان فى خدمة المستنجد بالله، وتصانيفه فى نهاية الجودة. وكان له اهتمام بـالغ فى العلوم وفطرة فائقة فيها. وكان مبدأ تعلمه صناعة الطب أن أبا الحسن سعيد بن هبة الله بن الحسين كان من المشايخ المتميزين فى صناعة الطب، وكان له تلاميذ عدة يتناوبونه فى كـل يوم للقراءة عليه، وكان أوحد الزمان يشتهى أن يجتمع به، وأن يتعلم منه، وثقل عليـه بكـل طريق، فلم يقدر على ذلك. فكان يتخادم للبواب الذى له، ويجلس فى دهليز الشيخ بحيث يسمع جميع ما يقرأ عليه، وما يجرى معه من البحث، وهو كلما سمع شيئاً تفهمه وتعقله عنده. فلمـا كان بعد مدة سنة أو نحوها، جرت مسألة عند الشيخ وبحثوا فيها فلم يجتمع لهم عنها جـواب وبقوا متطلعين إلى حلها. فلما تحقق ذلك منهم أوحد الزمان، دخل وخدم الشيخ، وقال: يا سيدنا عن أمر مولانا أتكلم فى هذه المسألة ؟ فقال : قل إن كان عندك فيها شىء. فأجاب عنها بشىء من كلام جالينوس، وقال: يا سيدنا، هذا جرى فى اليوم الفلانى من الشهر الفلانى، فى ميعـاد فلان، وعلق بخاطرى من ذلك اليوم. فبقى الشيخ متعجباً من ذكائه وحرصه، واستخبره عـن الموضع الذى كان يجلس فيه، فأعلمه به. فقال : من يكون بهذه المثابة ما نستمل أن نمنعه من العلم ، وقربه من ذلك الوقت، وصار من أجل تلاميذه، حتى أشتهر، وصار (أوحد زمانـه) فى صناعة الطب. ولأوحد الزمان من الكتب: كتاب المعتبر، وهو من أجل كتبه، وأشهرها فى الحكمة. مقالة فى سبب ظهور الكواكب ليلاً واختفائها نهاراً، ألفها للسلطان غياث الدين أبـى شجاع محمد بن ملك شاة. اختصار التشريح، اختصره من كلام جالينوس، ولخصـه بـاوجزه عبارة. كتاب الأقرابازين، ثلاث مقالات. مقالة فى الدواء الذى ألفه المسمى برشعثا استقصـى فيه صفته وشح أدويته. مقالة فى معجون آخر ألفه وسماه أمين الأرواح. رسالة فـى العقـل وماهيته (راجع، ابن ابى اصيبعة، عيون الأنبياء فى طبقات الأطباء، ص 374-376بتصرف).

كتابه الأشهب "المعتبر فى الحكمة" يدون ما توصل إلى اكتشافه قائلا: "تزداد السرعة عند اشتداد القوة، فكلما زادت قوة الدفع، زادت سرعة الجسم المتحرك وقصر الزمن لقطع المسافة المحددة ". وإنما الأجسام فى حركاتها بجر بعضها بعضا، ويدفع بعضها بعضا بالتجاور على التعاقب، ولا يفارق جسم حسما إلا بجسم يحصل بينهما ولا يتحرك جسم مالم يندفع ما فى وجهه وينجر ما خلفه من الأجسام، وأن الأكثف منها يجر الألطف الأرق ويدفعه ويحركه، ولا ينعكس الأمر[1].

أخذ نيوتن قانون أوحد الزمان هذا وادعى اكتشافه قائلا : "إن الفوة اللازمة للحركة تتناسب طرديا مع كل من كتلة الجسم وتسارعه، وبالتالى فإنها تقاس كحاصل ضرب الكتلة فى التسارع بحيث يكون التسارع فى نفس اتجاه القوة وعلى خط ميلها ". وهذا ما يعرف فى تاريخ علم الفيزياء بقانون الحركة الثانى الذى ادعاه نيوتن زورا، فكتاب "المعتبر فى الحكمة" لهبة الله بن ملكا يثبت بما لا يدع مجالا للشك أنه أول من اكتشف هذا القانون الثانى من قوانين الحركة، ليس ذلك فحسب، بل هو أيضا أول من اكتشف القانون الثالث والأخير منها، وكذلك فعل نيوتن بما فعله بالقانون الثانى!

فلقداكتشف أوحد الزمان القانون الثالث والأخير من قوانين الحركة وعبر عنه باسلوبه فى كتابه " المعتبر فى الحكمة " قائلا : " إن الحلقة المتجاذبة بين المصارعين لكل واحد من المتجاذبين فى جذبها قوة مقاومة لقوة الآخر، وليس إذا غلب أحدهما فجذبها نحوه تكون قد خلت من قوة جذب الآخر، بل تلك القوة موجودة مقهورة، ولولاها لما

---

(1) أوحد الزمان هبة الله بن ملكا، المعتبر فى الحكمة، طبعة دائرة المعارف العثمانية، حيدر أباد الدكن، الهند1358ه، الجزء الثانى:العلم الطبيعى، ص46.

احتاج الآخر إلى كل ذلك الجذب ".

أخذ نيوتن هذا القانون من مكتشفه أوحد الزمان أبى البركات هبة الله بن ملكا، وادعى أنه أول من اكتشفه، وصاغه بالصورة التى عرفها العالم زورا هكذا: " لكل فعل رد فعل مساو له فى المقدار ومضاد له فى الاتجاه".

وفى القرن العاشر الهجرى/السادس عشر الميلادى يبدع تقى الدين الدمشقى[1] كتابه "الطرق السنية فى الالات الروحانية"محتويا لاول مرة فى تاريخ العلم على مفهوم الرسم الهندسى الحديث ذى المساقط، ففى عرضه وتوصيفه للالات، تراه يصف ويشرح ويوضح كل شيئ يتعلق بالآلة عن طريق جمعه بين مفهوم المساقط ومفهوم الرسم المجسم (المنظور) فى رسم واحد.

ولأول مرة فى تاريخ الهندسة والتكنولوجيا يستخدم تقى الدين

---

(1) محمد بن معروف الدمشقى، ولد فى دمشق سنة932ه /1525م، وتعلم فى مدارس دمشق وإسلامبول والقاهرة، وعرف بالرصّاد أو الراصد، ولقب تقى الدين، وولى القضاء فى مدينة نابلس الفلسطينية. نبغ فى الميكانيكا والفيزياء التطبيقية والفلك والرياضيات والبصريات، واشتهر باختراع وصناعة الآلات وخاصة الساعات.توفى فى عاصمة الخلافة العثمانية أسلامبول سنة993ه/1585م. ضمّن أعماله العلمية واكتشافاته فى مؤلفات كثيرة من أهمها: كتاب الطرق السنية فى الآلات الروحية، وفيه اخترع تقى الدين وشرح أول نموذج لتوربين البخار كمحرك أساسى للمرذاذ ذاتى الدوران، ووصف مضخة رفع الماء ذات الاسطوانات الست، وآلات رفع الأوزان، وآلات رفع المياه والنوافير وآلات الرى، والساعات المائية. كتاب الكواكب الدرية فى وضع البنكمات الدورية، أى الساعات المائية، وفيه شرح تقى الدين بالمنظور الهندسى الآلى كيفية تركيب أنواع كثيرة من الساعات المائية والميكانيكية، ومنها اختراع تقى الدين أول ساعة ميكانيكية منبهة قادرة على اصدار الصون فى الوقت المخصص عن طريق جهاز فرع الجرس الآلى الذى يبدأ بالرنين على الوقت المخصص. وكذلك بواسطة وضع إسقين على عجلة القرص المدرج على الوقت الذى يرغب فيه المرء سماع الساعة.

"كتلة الاسطوانة"بعدد ست اسطوانات على خط واحد، كما ابدع عمل الاسطوانات على التوالى، وذلك باستخدامه "عمود الكامات" المزود بعدد ست نتوءات تتوزع بنظام دقيق على محيط الدائرة.ويعد هذا المفهوم الديناميكى المتقدم لتجنب "التقطع" واتباع "التتابع" هو البنية الاساسية التى قامت علها الضواغط متعددة الاسطوانات وتقنية المحركات الحديثة.

فى سنة1629 أعلن جيوفانى برانكا زورا أنه أول من اكتشف المحرك البخارى الذى يعمل بالطاقة البخارية. وحقيقة الأمر أنه أخذ هذا الكشف من كتاب "الطرق السنية فى الآلات الروحانية" لصاحبه تقى الدين الدمشقى الذى اخترع أول نموذج للتوربين البخارى ذاتى الدوران الذى يعمل بقوة البخار والرافعة الدخانية، ففى كتابه السابق ذكره قدم تقى الدين وصفا للأجزاء الأساسية التى يتكون منها التوربين البخارى، حيث يقول:

صنع المرذاذ الذى يحمل اللحم فوق النار بحيث أنه يدور حول نفسه دون أى قوة حيوان. وقد تم عمله باستخدام العديد من الطرق، وأحد هذه الطرق هى: وضع عجلة بعدة ريش فى نهاية المرذاذ، وفى الجهة المعاكسة لمكان العجلة إبريق مجوف مصنوع من مادة النحاس برأس مغلق ومليئ بالماء. اجعل فوهة الإبريق معاكسة لريش العجلة. يضرم النار تحت الإبريق، فيبدأ البخار بالصدور من فوهته بصورة مقيدة، فيدير ريشة العجلة. عندما يصبح الإبريق خاليا من الماء، اجلب بالقرب منه ماء باردا فى وعاء خزف، ثم اجعل فوهة الإبريق تغطس فى الماء البارد. سوف تسبب الحرارة انجذاب كل الماء داخل الوعاء الخزفى إلى داخل الإبريق، ويبدأ البخار بإدارة ريشة العجلة مرة أخرى.

وفـى كتابـه "الأشـم" يصـف تقـى الـدين ويصـمم آلات الـدوران باستخدام "العنقات" تلك التى تعرف اليوم بالمراوح البخارية ،كما وصف وصمم العديد من الآلات والاجهزة الميكانيكية مثل الروافع بالبكرات والمسننات (التروس)، والنافورات المائية ، علاوة على الآلية والرملة والمائية.

وفـى سـبق علمـى يحسـب لـه وللحضـارة الاسـلامية، يسـبق تقـى الـدين "مورلانـد" الـذى ادعـى عـام1675 أنـه أول مصـمم للمضـخة المكبسية، فكتاب "الطرق السنية فى الالآت الروحانية" يثبت بما لايدع مجالا للشك بأن مؤلفه تقى الدين الدمشقى دوّنه أول تصميم للمضخة المكبسية ذات الاسطوانات الست، وقدم توصيفا لها يتضمن أنه وضع على رأس قضيب كل مكبس ثقلا من الرصاص يزيد وزنه عن وزن عمود الماء داخل الانبوب الصاعد الى أعلى.

الفصل الثامن

علم الضوء



الفصل الثامن

علم الضوء

يعترف المنصفون من علماء الغرب بأن الحسن بن الهيثم أبطل علم المناظر الذى وضعه اليونان، وأنشأ علم الضوء بالمعنى الحديث، وذلك بما وضع من نظريات فى الإبصار وانعكاس الضوء وانعطافة وقوس قزح ... وغيرها من النظريات والبحوث والتجارب التى أُسس عليها علم الضوء الحديث بمعرفة الحسن بن الهيثم.

أبو على محمد بن الحسن البصرى المعروف بابن الهيثم، ولد سنة 354هـ - 965م بالبصرة ونشأ بها، ثم انتقل إلى القاهرة وعمل بها حتى وفاته سنة 430هـ- 1039م. صنف ابن الهيثم عدداً كبيراً من الرسائل والكتب منها:

تهذيب المجسطى، المناظر، مصادرات أقليدس، الشكوك على إقليدس، مساحة المجسم المتكافئ، الأشكال الهلالية، صورة الكسوف، العدد والمجسم، قسمة الخط الذى استعمله أرشميدس فى الكرة، اختلاف منظر القمر، استخراج مسئلة عددية، مقدمة ضلع المسبع، رؤية الكواكب، التنبيه على ما فى الرصد من الغلط، تربيع الدائرة، أصول المساحة، أعداد الوفق، مسئلة فى المساحة، أعمدة المثلثات، عمل المسبع فى الدائرة، حل شك من المجسطى، حل شك من اقليدس، حركة القمر، استخراج أضلع المكعب، علل الحساب الهندى، ما يرى من السماء أعظم من نصفها، خطوط الساعات، أوسع الأشكال المجسمة، خط نصف النهار، الكرة المحرقة، هيئة العالم، الجزء الذى لا يتجزأ، مساحة الكرة، كيفية الأرصاد، حساب المعاملات، الهالة وقوس قزح، المجرة، ماهية المجرة، جواب من خالف

المجرة، مسئلة هندسية، شرح قانون إقليدس. استخراج خط النهار بظل واحد، أصول الكواكب، بركاز الدوائر العظام، جمع الأجزاء، قسمة المقدارين، التحليل والتركيب، حساب الخطئين، شكل بنى موسى، المرايا المحرقة، استخراج أربعة خطوط، حركة الالتفات، حل شكوك الألتفات، الشكوك على بطليموس، حل شكوك المجسطى، اختلاف المناظر، ضوء القمر، المكان، الأخلاق، السمت سمت القبلة بالحساب، ارتفاع القطر، ارتفاعات الكواكب، كيفية الأظلال، الرخامات الأفقية، عمل البنكام، مقالة فى الأثر الذى فى القمر، تعليق فى الجبر، كتاب البرهان على ما يراه الفلكيون فى أحكام النجوم.

وأهم هذه الكتب وأكثرها شيوعاً كتاب "المناظر" الذى ضمنه الكثير من النظريات المبتكرة فى مجال البصريات مثل كيفية الإبصار وأخطاء البصر، والانعكاس، والانعطاف، وأنواع المرايا ... وغير ذلك من موضوعات الإبصار. وقد ترجم كتاب المناظر إلى اللاتينية فى القرن الثانى عشر، وتأثر به علماء أوربا، وخاصة روجر بيكون، وجاليليو.

وتعد نظرية ابن الهيثم فى كيفية الإبصار أشهر نظرياته وأعظم مآثره، وبها أبطل النظرية اليونانية التى كانت شائعة حتى عصره، والتى مفادها أن الإبصال يتم من خلال شعاع يخرج من العين إلى الجسم المبصر، فقال ابن الهيثم بإن شعاع يأتى من الجسم المرئى إلى العين، حيث يتم الإبصار إذا توفرت شروط معينة، وهى: أن يكون الجسم المرئى مضيئاً إما بذاته أو بأشراق ضوء من غيره عليه وأن يكون بينه وبين العين مسافة، وأن يكون بين كل نقطة من سطح المرئى وبين العين خط مستقيم غير منقطع بشئ كثيف.

والشعاع هو الضوء النافذ فى الأجسام المشفة على السموت المستقيمة المتوهمة على تلك السموت ... والضوء الوارد يستصحبه لون المضئ أينما امتد وضعه على قياس الضوء، لكنه أقبل له من الضوء، ولذلك تصير نهايات الأشعة أميل إلى البياض كما فى حال الصبح والشفق، فيبقى ضوء بلا كثافة تحسّ بها من لون فيكون إلى البياض شيئاً.

وبالجملة يحدد ابن الهيثم ثمانية شرائط يراها لازمة لإدراك المبصر هى: الاستضاءة، البعد المعتدل، المواجهة، الحجم المقتدر، الكثافة، شفيف الوسط، الزمان، سلامة البصر.

والذى يدعو إلى الإعجاب حقاً كما يقول الأستاذ نظيف[1]: أن ابن الهيثم منذ أكثر من تسعة قرون خلت قد تناول هذا الأمر وما يرتبط به من مسائل كثيرة بالدرس والشرح، وأدرك ما لهذه المسائل من الخطورة فى موضوع الإبصار، فى حين أن هذه الناحية من الإبصار لانغالى إذا قلنا إنها لم يبدأ يُعنى بها بعد نهضة العلم الحديثة فى أوروبا إلا فى النصف الأول من القرن العشرين، عندما أخذت تتجه إليها عناية بعض علماء العلم التطبيقى من المهندسين الذين يعنون بشؤون الإضاءة، وأخذت بحوثهم التى يسلكون فيها السبل العلمية الحديثة تؤدى إلى نشوء فرع من فروع الهندسة الحديثة هو فرع "هندسة الإضاءة" وإن كان الغرض الأول منه البحث عن قواعد الإضاءة المثلى التى تكفل أن يكون الإبصار بيناً محققاً على غاية ما يستطاع الإبصال البيّن المحقق فى

---

(1) مصطفى نظيف، الحسن بن الهيثم: بحوثه وكشوفه البصرية، جزآن، جامعة فؤاد الأول، القاهرة 1942- 1943، ج1، ص313-314.

الحياة، وخصوصاً الأغراض الحربية لتضليل الخصم كستر الحركات وحجب المواقع.

وضمّن ابن الهيثم شروحه التجريبية الكمية فى انعطاف الضوء من الهواء فى الزجاج، وانعطافه من الزجاج فى الهواء، حكماً تاسعاً يعنى [1]: أن الشعاع النافذ من وسط لطيف إلى وسط غليظ إذا نفذ فى الوسطين نفسيهما فى الاتجاه المضاد، أى من الغليظ إلى اللطيف، وكانت زاوية السقوط فى الحالة الثانية هى عين زاوية الانكسار فى الأولى، فإن زاوية انعطافه فى الحالتين واحدة، أى كان خط مسيره فيهما هوهو. وهذا الحكم التاسع صريح فى تضمنه معنى قاعدة قبول العكس المعروفة حالياً، والمرتبطة فيما يتعلق بالانعطاف بمعنى معامل الانكسار وثبوته لكل وسطين معينين. وهذان المعنيان مرتبطان بثبوت نسبة جيب زاوية السقوط إلى جيب زاوية الانكسار لكل وسطين، وثبوت هذه النسبة ظل مجهولاً إلى أوائل القرن السابع عشر.

وينقسم الضوء عند ابن الهيثم إلى قسمين، الأول سماه الضوء الذاتى وهو الذى ينبعث من الأجسام المضيئة بذاتها مثل ضوء الشمس وضوء النار. والثانى سماه الضوء العرضى، وهو الذى ينبعث من الأجسام الغير مضيئة بذاتها، ومع ذلك فإن خواص هذين النوعين من الضوء متشابهة فى إشراقها على شكل خطوط مستقيمة، ومتشابهة من حيث القوة والضعف تبعاً لزيادة القرب أو البعد وهناك أيضاً الضوء المستقيم وهو الورد على الاستقامة. والضوء المنعكس وهو الوارد إلى صقيل، ثم إلى ما يقابله. والضوء المنعطف وهو الوارد إلى سطح جسم مشف يخالف شفيفه المجاور.

---

(1) مصطفى نظيف، الحسن بن الهيثم، ج2، ص721– 772. راجع:

فالأضواء مستقيمة ومنعكسة ومنعطفه وأوائل وثوان لا غير بحسب الاستقراء، وقد تتركب فتنقسم بحسب ذلك. وإذا أطلقت هذه الألفاظ فلتحمل على البسيط، ويدل بتركب الألفاظ على تركب المعانى. وقد يطلق المستقيم على جميعها لأن الضوء فى جميع وروداته شعاع فيكون مستقيماً، وإذا اجتمعت أضواء فى كثيف حدث عنها ضوء آخر مخالف لكل منها، فإن كانت متشابهة كان الحادث أقوى، وإن اختلفت كان الحادث كالمركب منها، وقد تصير إذا تباينت الأضواء جداً كما نشاهد فى الجوما بين الصبح الأول والثانى.

ويبرهن ابن الهيثم على أن الضوء يسير فى خطوط مستقيمة من خلال ملاحظة أشعة الشمس النافذة إلى غرفة مظلمة فيها غبار، فتتجه اتجاهاً مستقيماً.

ومن أهم كشوفات ابن الهيثم فى الضوء والتى أثبتها العلم الحديث، مذهبه فى أن للضوء سرعة، فانتقال الضوء فى الوسط المشف لا يكون آنيا، أى دفعة واحدة وفى غير زمان، بل يستغرق زماناً مقدوراً.

هذا فى الوقت الذى ساد لدى علماء النهضة الأوربية أمثال كبلر وديكارت أن حركة الضوء لا زمان لها، ولا يستغرق فى انتقاله من مكان إلى آخر مهما يكن البعد بينهما أى زمن لأن سرعة الضوء لا نهائية. ولم يؤيد العلم الحديث اكتشاف ابن الهيثم – القائل بإن الضوء يسير فى زمان – بالتجارب التى أثبتت أنه حقيقة علمية، إلا فى منتصف القرن التاسع عشر.

وفى القرن السابع الهجرى / الثالث عشر الميلادى تستمر مسيرة علم الضوء الذى أسسه الحسن بن الهيثم على يد كمال الدين أبى الحسن الفارسى، ولد بمدينة شيراز فى بيت علم أتاح له تلقى مبادئ علم

الطب عن أبيه، كما تتلمذ على قطب الدين الشيرازى، واتصل بنصير الدين الطوسى.

اهتم كمال الدين بدراسة علم المناظر (الضوء) والرياضيات وانصرفت عنايته بصفة خاصة إلى ما يتعلق بكيفية إدراك صور المبصرات بالانعطاف، ولم يجد فى كتاب إقليدس فى المناظر، ولا فى كتب الفلاسفة بغيته فى موضوع الإنعطاف، فاستشار نصير الدين الطوسى، فأرشده الأخير إلى كتاب المناظر للحسن بن الهيثم، وأعطاه نسخة منه بخط ابن الهيثم لنفسه.

كان كمال الدين قد وجد قبل حصوله على كتاب المناظر لابن الهيثم، أقوالاً خاطئة فى الانعطاف تتردد فى بعض كتب الحكمة، وكان قد مضى على بحوث ابن الهيثم وبحوثه فى الضوء والانعطاف ما يقرب من ثلاثمائة عام، ولم تكن بحوث ابن الهيثم متداولة فى الأوساط العلمية بالعالم الإسلامى فى القرون الثلاثة التالية له بسبب الفتن الداخلية ومحنة التتار، والحروب الصليبية.

وقد راع كمال الدين كتاب ابن الهيثم، وأيقن أهمية إظهاره ونشره، ومن الواجب على العلماء أن يعيدوا تنقيحه حتى يسهلوا على طلاب العلم الاستفادة منه، فعرض على قطب الدين الشيرازى القيام بتلك المهمة العلمية المهمة، فاعتذر له لانشغاله بشرح كليات كتاب القانون فى الطب لابن سينا، ولكن الشيرازى شجع كمال الدين الفارسى على القيام بتلك المهمة بنفسه، فعكف كمال الدين على دراسة كتاب المناظر لابن الهيثم، ووضع فى النهاية كتابه "تنقيح المناظر لذوى الأبصار والبصائر" نقح فيه أفكار ابن الهيثم وأوضحها، ووقف بالنقد على بعضها مثل رأى ابن الهيثم فى التجسم حيث

رأى التحدب دليلاً على التجسم، والتقعر دليلاً على الخلاء أو الفضاء. فينتقد كمال الدين هذا الرأى، ويعرض فى مقابله رأيه الذى لا يفرق بين التحدث والتحدب، ويتلخص فى[1]: أن المعرفة قد سبقت إلى أنه لا يوجد فى الواقع سطح محدباً كان أم مقعراً إلا مع الجسم المتجسم.

كذلك اعترض كمال الدين الفارسى على وصف ابن الهيثم للجليدية باعتبارها الآلة الأولى للإبصار، فهى عنده كرة صغيرة بيضاء رطبة متماسكة الرطوبة مع رقة شفيفها الذى يشبه شفيف الجليد ويسمى الجليدية، وهى مركبة على طرف تجويف العصبة، وفى مقدم هذه الكرة تسطيح يسير يشبه تسطيح ظاهر العدسة، فسطح مقدمها قطعة من سطح كرى أعظم من السطح الكرى المحيط ببقيتها، وهذه الرطوبة تنقسم إلى جزءين مختلفى الشفيف، أحدهما يلى مقدمها وهو الجليدية، والآخر يلى مؤخرها وشفيفه الزجاج المرضوض، ولذلك تسمى الرطوبة الزجاجية.

وهذا الكلام على حد قول كمال الدين الفارسى[2] يخالف كلام جميع الأطباء الذين انتهى إلينا كلامهم فى التشريح، وأنهم مطبقون على أن الجليدية بتمامها جوهر واحد متشابه الشفيف، وأن الزجاجية رطوبة ثالثة تملأ تجويف العصبة مما وراء الجليدية التى يصفها كمال الدين بأنها[3]: رطوبة بردية فى غاية الصفا مشفة غير متلونة كالجبن الرطب يسهل قبولها للألوان والأنوار، مستديرة الشكل، فى

([1]) كمال الدين الفارسى، تنقيح المناظر لذوى الأبصار والبصائر، مجلدان، دائرة المعارف العثمانية، حيدر أباد الدكن، الهند 1928-1929، ج1، ص137.

([2]) تنقيح المناظر لذوى الأبصار والبصائر، 154/1.

([3]) البصائر فى علم المناظر،ص201.

مدقمها يسير تفرطح، وفى مؤخرها يسير استدقاق تسمى الجليدية هى الآلة الأولى للإبصار.

ففى هذا الكتاب درس كمال الدين كيفي انعكاس الضوء والإبصار فى كرة مشفة واحدة، وفى كرتين مشفتين، وتعد هذه الدراسات من أهم إنجازات كمال الدين الفارسى.

ويختصر كمال الدين الفارسى كتابه "تنقيح المناظر لذوى الأبصار والبصائر" وينقحه، ويضيف عليه، فيخرج بمصنف آخر سماه "كتاب البصائر فى علم المناظر" بحث فيه كل المسائل المتعلقة بعلم المناظر، فبسط آراء سابقيه وشرحها، وخاصة آراء الحسن بن الهيثم، ونقدها فى بعض المواضع، وأضاف ما توصل إليه من آراء علمية عملت على تطور علم المناظر وتقدمه.

بحث كمال الدين الفارسى فى القسم الأول من كتابه فى المبادئ وتشتمل على مصادرات وتعريفات ومسلمات فى علم الضوء، فتناول خواص الأضواء وخواص ورودها على الاستقامة، وخواص انعكاسها وانعطافها. والمصادرات عند الفارسى هى ما تحقق من كلام الشيخ الرئيس ابن سينا رحمه الله فى الضوء، ومنه قوله بإن الضوء هو الكيفية التى تُرى فى الأجسام المنيرة كالشمس والقمر والنار وهى لها من ذواتها وليست بسواد أو بياض أو حمرة أو شئ من الألوان وحاملها المضىء. والنور هو الكيفية التى تسطع من المنيرة فتتخيل أنها تقع على الأجسام فيظهر بياض وسواد وخضرة وهو مستفاد للشئ من غيره وحاملها المستنير والمتنور.

وما تحقق من كلام ابن الهيثم رحمه الله، ومنه قوله بإن الضوء فى هذا العالم هو الكيفية التى بها تظهر الأشياء للبصر سواء كانت من ذواتها أو من خارج، والظل عدم ضوء مخصوص، ويضاف إلى المُظل فيقال حدث للعود ظل من السراج. والأجسام مضيئة وملونة وشفافة. فالمضيئة كالكواكب والنار، والملونة كبعض الكواكب وجميع الأجسام الكثيفة، والمشفة كالماء والزجاج.

وفى الفصل الأول من كتابه يشرح كمال الدين خواص الضوء المستقيم من خلال هيئة الأضواء الحادثة مطلقا[1]: فإذا كانت نقطة مضيئة فى مشف غير متناه، فإن شعاعها ترة هى مركزها، ونصف قطرها ضوئها، وتكون كالمركبة من كرات متراصة على مركز واحد هى النقطة، والضوء عند نقط سطح كل منها متساو، وعند سطح الصغرى أقوى منه عند سطح الكبرى. وفى الفصل الثانى شرح الانعكاس وخواصه وكيفيته، وهيئة والمخروطات المنعكسة للنقطة المضيئة، وهيئة سائر الأشعة المنعكسة. أما الانعطاف وخواصه فيمثل موضوع الفصل الثالث شرح فيه كمال الدين كيفية الانعطاف، وهيئة المخروطات المنعطفة للنقط المضيئة وهما ثلاثة أنواع: المنعطفة عن السطح المستوى، والمنعطفة عن السطح الكرى المحدب، والمنعطفة عن السطح الكرى المقعر.

والقسم الثانى من الكتاب سماه كمال الدين المطالب، اشتملت على مقدمة وأربعة مقصاد وخاتمة. احتوت المقدمة على ثلاثة فصول: الأول فى هيئة البصر، وصف فيه كمال الدين تركيب العين بالرسم

([1]) كمال الدين الفارسى، وتحقيق مصطفى موالدى، البصائر فى علم المناظر، ص103.

وكيفية الأبصار إذا كانت العين على وضعها الطبيعى وهيئتها الصحيحة، وقد تحول عن بعضها كما فى الحول.

الفصل الثانى: فى خواص البصر من جهة الإبصار، فالبصر لا يدُرك إلا إذا كان بينه وبين المبصر بُعد، ولا يدرك بالاستقامة شيئاً إلا إذا كان مقابلاً له، أى أن تكون السموت المستقيمة المتوهمة بين البصر والمبصر غير منقطعة بكثيف وشرائط الإبصار ستة:

أ – أن يكون البصر قوياً.

ب – والمبصر ذا قدر محسوس.

ج – غير مظلم.

د – ولا مشفا فى الغاية.

هـ – ولا بعيداً كذلك.

و – المقابلة.

الفصل الثالث: فيما يعرض بين البصر والضوء، فإذا نظر البصر عالى الضوء القوى تألم، وإذا نظر إلى جسم نقى البياض أو ذى لون قوى وأطال النظر عاليه، ثم صرفه إلى موضع مُغدر، فإنه لا يكاد يدرك ما فيه صحيحاً. وكذلك فإنا نرى الكواكب ليلاً دون النهار، ولا فرق سوى استضاءة الهواء بضوء الشمس. وإذا كان الناظر فى الليل حيث يكون ضوء نار منبسطاً على الأرض وفى الموضع مبصرات لطيفة، ولن يكن الضوء الذى عليها قوياً، ولا النار متوسطة بينها وبين البصر، فإن الناظر يدركها، وإذا عدل عن موضعه بحيث تصير النار متوسطة بينه وبينها خفيت المبصرات، وإن ستر النار عن بصره عاد الإدراك. فالأضواء القوية إذا أشرقت على البصر، أو على الهواء المتوسط بين البصر والمبُصر، فإنها تعوق البصر عن إدراك بعض المبصرات الضعيفة الأضواء.

أما المقصد الأول من المطالب فجعله كمال الدين فى تعدد المذاهب فى كيفية الإبصار وبيان المذهب النصور فيها ، فعرض لآراء كل من الطبيعيين والتعاليميين لينتقل فى المقصد الثانى لبيان كيفية الإبصار على الاستقامة ، وفيه فصول أربعة ، الأول: فى تمييز خطوط الشعاع وخواصها ، فالخط المار بالمراكز نسميه سهم المخروط ، فإذا كانت الصورة الواردة فى وسط الجليدية ، كان السهمُ أحد الخطوط التى وردت عليها ، ومقرر أن الصبور تمتد فى جسم الجليدية وبعدها فى الزجاجية وتجويف العصبة على ترتيبها وامتدادها فى الجليدية على سموت الإشعاع. الفصل الثانى: فى كيفية إدراك كل واحد من المعانى الجزئية ، وهو مبحثان ، الأول: فيما يجب تقديمه على المقاصد من أقسام الإدراك وخواصها ، والثانى فى المقاصد حيث يدرك البصر من المبصرات معانى كثيرة ويرجع جميعها عند التحليل إلى بسائطها وتسمى المعانى الجزئية وهى بحسب الاستقراء اثنان وعشرون معنى وهى: الضوء واللون ، والبُعد ، والوضع ، والتجسم ، والشكل ، والعظم ، والتفرق ، والاتصال ، والعدد ، والحركة ، والسكون ، والخشونة ، والملاسة ، والشفيف ، والكثافة ، والظل ، والحُسن ، والقبح ، والتشابه ، والاختلاف. أما بقية أقسام الإدراك وخواصها وكيفية إدراك الصور المركبة من المعانى الجزئية المجتمعة معا ، فهى موضوع الفصل الثالث: وبحث كمال الدين الأغلاط التى تعرض عند الإدراك على الاستقامة فى الفصل الرابع من خلال ستة مباحث. وتضمن المقصد الثالث من القسم الثانى كيفية الإدراك بالانعكاس وبحثها فى ثلاثة فصول. وبحث المقصد الرابع فى كيفية الإبصار بالانعطاف من خلال أربعة فصول. وبحث خاتمه الكتاب فى الآثار المستديرة المتخيلة فى الجو.

إن المطلع على أبحاث ماكس بلانك الفرنسى فى النظرية الموجية وادعاءه بأنه مبدعها، يدرك بطلان هذا الإدعاء إذا اطلع على كتاب العالم المسلم كمال الدين الفارسى[1] " كتاب البصائر فى علم المناظر"، مثلما يدرك تماما أن أبحاث ديكارت الفرنسى ونيوتن الانجليزى فى ظاهرة قوس قزح، تكاد تكون مقتبسة من هذا الكتاب.

فيوضح تحليل كتاب البصائر فى علم المناظر، كما سبق، أن كمال الدين الفارسى يُعد أول من أشار إلى نظرية الاستطارة الحديثة والتى تفسر رزقة السماء نتيجة استضاءة الهواء من ضوء الشمس، فيدُرك لون السماء بعد طلوع الشمس أزرق، وبعد غيابها بالليل يدرك أسود، كما يقول[2]: الظل الذى يظهر فى الماء رقيقا إذا تضاعف لكثرة عمق الماء صار ظلمة. وعند الحقيقة حاله كحال زُرقة السماء، لأن الضوء لما عُدم فيهما أدركا مظلمين. فأما لم يحصل ههنا سواد وهناك زُرقة فلأن الهواء المستضئ الحامل لبياض النهار أكثر مساحة من الماء المستضئ، ويعين على سواد لون الماء ما ينعكس إلى البصر من سطحه من زُرقة السماء.

---

(1) كمال الدين أبى الحسن الفارسى القرن السابع الهجرى / الثالث عشر الميلادى، ولد بمدينة شيراز فى بيت علم أتاح له تلقى مبادئ علم الطب عن أبيه، كما تتلمذ على قطب الدين الشيرازى، واتصل بنصير الدين الطوسى.اهتم كمال الدين بدراسة علم المناظر (الضوء) والرياضيات وانصرفت عنايته بصفة خاصة إلى ما يتعلق بكيفية إدراك صور المبصرات بالانعطاف، ولم يجد فى كتاب إقليدس فى المناظر، ولا فى كتب الفلاسفة بغيته فى موضوع الإنعطاف، فاستشار نصير الدين الطوسى، فأرشده الأخير إلى كتاب المناظر للحسن بن الهيثم، وأعطاه نسخة منه بخط ابن الهيثم لنفسه.

(2) كمال الدين الفارسى، كتاب البصائر فى علم المناظر، تحقيق مصطفى موالدى، مؤسسة الكويت للتقدم العلمى 2009، ص321.

كما طور كمال الدين نظرية قوس قُزح، بعد أن وقف على مواطن الضعف فى مثيلتها عند الحسن بن الهيثم، وأثبت أن الظاهرة فى قوس قزح أشد ارتباطا بالانعطاف منها بالانعكاس كما يقول[1]:

حواشى المخروطات المنعطفة بانعكاس وانعكاسين إلى أربعة تكون ذات ثلاثة ألوان، فالطبقة الأولى التى هى نهاية المخروط تكون ذات لون أحمر إلى دكنة متدرجة، فما يلى الحاشية أميل إلى الكمودة، وما يلى الوسط أشد إشراقاً، والطبقة الوسطى تكون صفراء نيرة الصفرة، والطبقة الثالثة التى تلى الوسط ذات زرقة نورية أو خضرة نورية، فإذا كان البصر فيما بين النير وهواء فيه رش كثير متصل فإنه يحدث لكل من الكرات الرشية منعطفان بانعكاس واثنين كما ذكرنا، ولأن سهام الجميع تجتمع عند مركز النير، فسهم واحد منها يمر بمركز البصر ويكون البصر فى وسط منعطفهما الأول أى بانعكاس وخارجاً عن الثانى؛ فإذا جاوزنا تلك الكرة إلى ما يليها كان البصر مائلاً عن وسط المنعطف الأول لها، فإن كانت الثالثة متيامنة عن الأولى، كان ميل البصر من وسطه إلى اليسار، وعلى ذلك كلما كانت أبعد عن الأولى، كان البصر أميل إلى حاشية منعطفها الأول، إلى أن تحصل فى الطبقة الثالثة فيرد إليه زرقتها، فترى زرقة مستديرة وذات عرض، وبعد ذلك طبقة صغراء نورية مستديرة أيضاً، وبعدها طبقة حمراء كذلك. ثم بعد ذلك يخرج البصر من المنعطفات الأولى ويكون بين المنعطفين فتدرك ظلمة، وعلى ذلك إلى أن يدنو من حاشية المنعطف الثانى فيداخله، وأول ما يقع داخلاً يرد إلى حمرة الطبقة المتطرفة فيحدث طبقة حمرة مستديرة، ثم صفرة نورية، ثم زرقة كذلك، ويكون مركز الاستدارات جميعاً على الخط الواصل بين

---

[1] كمال الدين الفارسى، وتحقيق مصطفى مولدى، كتاب البصائر فى علم المناظر، ص417- 418.

البصر والنير، فيلزم حدوث قوسين على ما يشاهد وأن يكون ما بينهما ظلمة بيّنة إذا كانت الأجزاء الرشيمة متكاثفة، لأن من سائر الكرات ترد إلى البصر صورة الشمس ضرورة فتكون أجزاء الهواء الفوقانى والتحتانى فيها بعض الضوء دون ما بينهما، ويكون عندما يكون النير على الأفق نصف دائرة ويصغر عنه بقدر ارتفاع النير وأما حدوثها عن القمر بيضاء، فذلك لضعف نور القمر وذلك حق.

من ذلك يتضح أن كمال الدين الفارسى طوّر نظرية قوس قزح، ووضع لها الشكل النهائى فى الحضارة الإسلامية معللاً أمرين فى هذه الظاهرة، الأول: هيئة قوس قزح التى يظهر عليها فى السماء كقوس أو كقوسين متحدى المركز، والثانى: ترتيب الألوان فى كل من القوسين.

واستطاع كمال الدين التوصل من ذلك إلى تفسير جديد لظاهرة قوس قزح، مؤداه: إن قوس قزح الأول ينتج عن انكسارين للضوء وانعكاس واحد، وينتج الثانى عن انكسارين وانعكاسين، وبرهن على تحديد انكسار ضوء الشمس خلال قطرات المطر وهو الانكسار الذى يُحدث ظاهرة قوس قزح، وذلك عن طريق تمرير شعاع من خلال كرة زجاجية.

وبذلك عُد كمال الدين الفارسى أول من تكلم فى نظرية الضوء الموجية، وبنظريته تلك، أضاف إضافة علمية غير مسبوقة لعلم الضوء.

كما أوضح كمال الدين بعض مظاهر الخداع البصرى، حين صبغ وجه حجر الطاحون بعدة ألوان وأداره بسرعة، فوجد أنه لا يظهر إلا لون واحد، وليس امتزاج الألوان، وأخذ نيوتن هذا الكشف العلمى، وادعى ابتكاره اسطوانة الألوان وسماها باسمه، مع أنها حجر طاحون كمال الدين الفارسى!

الفصل التاسع

علم الاجتماع



الفصل التاسع
علم الاجتماع

توصل كثير من علماء الاجتماع المعاصرين ، من الجانبين الإسلامى والغربى إلى اعتبار ابن خلدون[1] الرائد الأول ومؤسس علم الاجتماع الحديث.فلقد دللنا- كما يقول عالم الاجتماع النمساوي

---

(1) أبو زيد عبد الرحمن بن خلدون، ويلقب بولىّ الدين ولد فى تونس عام 732هـ – 1332م فى أسرة جمعت بين العلم والسياسة. ويرتد نسبه إلى وائل بن حجر الصحابى اليمنى الحضرمى، ثم انتقلت أسرته إلى تونس، واشتهرت بالعلم والجاه وتوليها أعلى المناصب السياسية والاقتصادية والإدارية فى الدولة. فكان لذلك أثره عليه فانقسمت حياته قسمة عادلة بين الاشتغال بالسياسة والعلم، فانجرف فى تيار السياسة تحدوه رغبة أكيدة إلى تقلد المناصب وحب الجاه مع اهتمامه بالاستزادة من العلم.فدرس القرآن وشيئاً من التفسير والحديث والفقه، كما درس النجوم واللغة والشعر والفلسفة والمنطق وعلى ذلك فعاش ابن خلدون حياة حافلة بالنشاط والحركة، اشتهر خلالها بالعديد من الألقاب فى ميادين السياسة والخطابة والقضاء والدرس، والبحث والتدريس.كما شغل عدة مناصب سياسية، ولعب دوراً خطيراً فى تطور الأحداث، حتى وصف بأنه أعظم سياسى ومفكر عرفته أفريقيا الشمالية والأندلس فى القرن الثامن الهجرى. وقد وجد ابن خلدون فى القاهرة – وخاصة علماء الأزهر – كل ترحيب لما عرفوا عنه من سعة أفقه وشهرته العلمية الواسعة. وفى القاهرة عينه السلطان برقوق فى مناصب التدريس، ثم قاضى القضاة المالكية، فأصلح القضاء، وعمل على تحقيق العدالة. وعندما قارب الخمسين من عمره، اعتزل الحياة العامة، وتفرغ للتاليف، فانتج أروع أعماله، وهو "المقدمة" التى جاءت تعبيراً على خبراته وجولاته، فجمعت بين التجربة الحياتية الحية وبين التأمل والنظرة فضلا عن احتوائها على الكثير من العلوم والفنون، لعل أبرزها هو علم الاجتماع أو علم العمران البشرى. وقد توفى فى رمضان 808هـ – مارس 1406م فى القاهرة ودُفن بها.

الشهير جمبلوفتش- على أنه قبل أوجست كونت، بل قبل فيكو الذي أراد الإيطاليون أن يجعلوا منه أول اجتماعي أوروبي، جاء مسلم تقيٌّ، فدرس الظواهر الاجتماعية بعقل مُتّزنٍ، وأتى في هذا الموضوع بآراء عميقة، وإن ما كتبه هو ما نسمّيه اليوم علم الاجتماع، إنه ابن خلدون.

لم يسبق ابن خلدون أوجست كونت فى تأسيس علم الاجتماع وفقط، بل هو باعتراف علماء الغرب مثل بارنس، يعد بحق مؤسس فلسفة التاريخ قبل فيكو بثلاثمائة سنة.

وفى كنابه "الثقافة والشخصية" يقرر سوروكين، وهو من أكبر علماء الاجتماع الغربيين المعاصرين، أن ابن خلدون ناقش جميع المسائل التى ترد دائما فى موضوعات علم الاجتماع وفروعه المختلفة وفقا لصطلاحاته التى دشنها عن الحياة البدوية والحياة الحضرية. وتبدو كثيرا من ارائه حديثة إذا نطر إليها من وجهة نظر علم الاجنماع الحديث..كما يعد ابن خلدون مؤسس التاريخ العلمى.

وتظهر المقارنة العلمية المحايدة بين علم اجتماع ابن خلدون وما نسبه أوجست كونت لنفسه، تظهر كم أخذ كونت من ابن خلدون ونسبه لنفسه.

فموضوع العلم الاجتماع عند ابن خلدون هو دراسة الظواهر الاجتماعية والعمرانية. وهو نفس الموضوع الذى ادعاه كونت فى القرن التاسع عشر.

وإذا كان غرض الدراسة عند ابن خلدون هو الكشف عن طبيعة الظواهر الاجتماعية والقوانين التى تخضع لها، فهو نفس الغرض الذى ادعاه كونت.

وقـرر ابـن خلـدون واسـتخدم مـنهج الاسـتقراء فـى دراسـة الظـواهر الاجتماعية، وهو نفس المنهج الذى ادعاه كونت، تماما كما استوحى وادعى قانون الحالات الثلاث من فكر ابن خلدون الذى قرر تطور المعرفة الانسانية من مرحلة الفهم الدينى إلى مرحلة الفهم الميتافيزيقى، ثم إلى المرحلة الوضعية.

وعى ابن خلدون وعيا تاما بأنه يتشأ علما جديدا، فقال فى "مقدمته" الشهيرة إنه لم يسبقه إلى هذا العلم أحد غيره، وأنه المنشئ لهذا العلم بلا منازع.

وحقـا، حـدد ابـن خلـدون ووضـع موضـوع علـم الاجتمـاع، ومنهجـه ومسائله، وتلك هى نفس مباحث علم الاجتماع الحالى.

قسـم ابـن خلـدون "المقدمة" إلى سـتة فصـول، اسـتوعبت تقريبـا - كمـا يقـول علمـاء الاجتمـاع المعاصـرين - كـل فـروع علـم الاجتمـاع الحـالى، وهى كما يلي:

الفصل الأول: في العمران البشـري وأصـنافه، وهـو علـم الاجتمـاع العـام حاليا.

الفصل الثاني: في العمران البدوي والأمم الوحشية، وهو علم الاجتماع الريفى حاليا.

الفصل الثالث: في الدولة والخلافة والمُلْك وذكر المراتب السلطانية، وهو علم الاجتماع السياسي حاليا.

الفصل الرابع: في العمـران الحضـري والبلـدان والأمصـار، وهـو علـم الاجتماع الحضري حاليا.

الفصل الخامس: في الصنائع والكسب والمعاش، وهو علم الاجتماع الاقتصادي والصناعى حاليا.

الفصل السادس: في العلوم واكتسابها وتعلمها، : وهوعلم الاجتماع التربوي حاليا.

ودرس ابن خلدون وعالج أيضا الاجتماع الديني والقانوني، رابطاً بين السياسة والأخلاق.

وهاك ما وضع ابن خلدون:

الحاجة إلى العمران البشرى :

ذهب ابن خلدون إلى أن الاجتماع الإنسانى ضرورى للإنسان لأن الإنسان مدنى بطبعه يحتاج إلى الآخرين من أبناء جنسه لاكتمال وجوده. ومن هنا بدأ ابن خلدون بحوثه بدراسة العوامل التى ترجع إليها نشأة الحياة الاجتماعية. وقد وجد تلك العوامل فى الضرورة الطبيعية التى تشتمل على الضرورة الاقتصادية، والضرورة الدفاعية. وكذلك الشعور الفطرى لدى الفرد للاستئناس بأخيه الإنسان، بالإضافة إلى ميل الفرد ورغبته فى تحقيق فكرة الجمعية التى يقوم عليها المجتمع.

وبيان ذلك كما يرى ابن خلدون هو[1] : أن الله سبحانه خلق الإنسان وركبه على صورة لا يصح حياتها وبقاؤها إلا بالغذاء ، وهداه إلى التماسه بفطرته وبما ركب فيه من القدرة على تحصيله ، إلا أن قدرة الواحد من البشر قاصرة على تحصيل حاجته من ذلك الغذاء ، غير موفية له بمادة حياته منه ، ولو فرضنا منه أقل ما يمكن فرضه وهو قوت يوم من الحنطة مثلاً ، فلا يحصل إلا بعلاج كثير من الطحن

---

(1) ابن خلدون ، المقدمة ، طبعة القاهرة القديمة (د.ت) ص 42-43.

والعجن والطبخ ، وكل واحدٍ من هذه الأعمال الثلاثة يحتاج إلى مواعين وآلات لا تتم إلا بصناعات متعددة من حداد ونجار وفاخورى . وهب أنه يأكُلُه حباً من غير علاج ، فهو أيضاً يحتاج فى تحصيله أيضاً حباً إلى أعمال أخرى أكثر من هذه من الزراعة والحصاد والدراس الذى يُخرِجُ الحب من غلاف السنبل ويحتاج كل واحد من هذه آلات متعددة وصنائع كثيرة أكثر من الأولى بكثير ، ويستحيل أن تفى بذلك كله أو ببعضه قُدرةُ الواحد ، فلابد من اجتماع القُدَرِ الكثيرة من أبناء جنسه ليحصل القوت له ولهم ، فيحصل بالتعاون قَدَرُ الكفاية من الحاجة لأكثر منهم أضعاف.

وكذلك يحتاج كل واحد منهم أيضاً فى الدفاع عن نفسه إلى الاستعانة بأبناء جنسه لأن الله سبحانه لما ركب الطباع فى الحيوانات كلها وقسم القدر بينها ، جعل حظوظ كثير من الحيوانات العجم من القدر أكمل من حظ الإنسان ، فقدرة الفرس مثلاً أعظم بكثير من قُدرة الإنسان ، وكذا قدرة الحمار والثور ، وقدرة الأسد والفيل أضعاف من قدرته . ولما كان العدوان طبيعياً فى الحيوانات ، جعل لكل واحد منها عضواً يختص بمدافعته ما يصل إليه من عادية غيره ، وجعل للإنسان عوضاً من ذلك كُله الفكر واليد ، فاليد مهيئة للصنائع بخدمة الفكر ، والصنائع تُحصل له الآلات التى تنوب له عن الجوارح المعُدة فى سائر الحيوانات للدفاع مثل الرماح التى تنوب عن القرون الناطحة والسيوف النائبة عن المخالب الجارحة ، وإلى غير ذلك وغيره مما ذكره جالينوس فى كتاب منافع الأعضاء ، فالواحد من البشر لا تقاوم قدرته قدرة واحد من الحيوانات العُجْم سيما المفترسة ، فهو عاجز عن مدافعتها وحده بالجملة ، ولا تفى قدرته أيضاً باستعمال الآلات

المعُدة لها ، فلابد فى ذلك كله من التعاون عليه بأنباء جنسه ، وما لم يكن هذا التعاون فلا يحصل له قُوت ، ولا غذاء ، ولا تتم حياته لما ركبه الله تعالى عليه من الحاجة إلى الغذاء فى حياته ، ولا يحصل له أيضاً دفاع عن نفسه لفقدان السلاح ، فيكون فريسة للحيوانات ، ويعالجه الهلاك على مدى حياته ، ويبطل نوع البشر. وإذا كان التعاون ، حصّل له القوت للغذاء ، والسلاح للمدافعة ، وتمت حكمة الله فى بقائه وحفظ نوعه ، فإذن هذا ألاجتماع ضرورى للنوع الإنسانى ، وإلا لم يكمل وجودهُمُ وما أرداه الله من اعتمار العالم بهم واستخلافه إياهم ، وهذا هو معنى العمران الذى جعلناه موضوعاً لهذا العلم.

أما موضوع العلم، فقد قسمه على اعتبار تقسيمه للظواهر الاجتماعية، تلك التى قسمها إلى قسمين، الأول يتناول بحوث تتعلق ببنية المجتمع، أى دراسة الظواهر المتصلة بالبدو والحضر، وأصول المدنيات والسكان، وتخطيط المدن والقرى، والمساحات، والهجرة.

أما القسم الثانى، فيهتم بدراسة النظم العمرانية، ومنها الظواهر الاقتصادية، والسياسية، والأخلاقية، والجمالية، والتربية العائلية، والدينية، واللغوية وكل هذه البحوث تتطلب اتباع منهج خاص، نقدى سلبى فى جانب، ووصفى تحليلى إيجابى فى الجانب الآخر. ويعرض ابن خلدون فى السلبى لأخطاء من سبقه من المؤرخين ويتبع فى الإيجابى الأسس المنهجية التى ترشد الباحث إلى الوصول إلى القوانين التى تحكم الظواهر الاجتماعية.

ويقوم إبداع ابن خلدون على محاولته تطبيق منهج الترصد والمشاهدة على دراسة المجتمعات، وهو المنهج الذى اتخذه أسلافه من

أعاظم علماء المسلمين فى مؤلفاتهم عن العلوم الطبيعية والطب. ويتخذ عند ابن خلدون مرحلتين:

الأولى: تتمثل فى جمع المواد الأولية لمجموع بحثه من المشاهدات وبطون التاريخ.

الثانية: تتمثل فى عمليات عقلية يجريها على هذه المواد الأولية بغرض الكشف عما يحكم الظواهر الاجتماعية من قوانين. وهذا هو قوام المنهج الذى لا يزال أساسا فى علم الاجتماع إلى الوقت الحاضر.

ولقد انتقد ابن خلدون منهج الفلاسفة المنطقى العقلى فى تعريف الكون وعلم الطبيعة والميتافيزيقا على أساس أن مسائلها لا يمكن الوصول فيها إلى تحقيق يرتكز على البرهان. وفى مقابل ذلك يدعو إلى المعرفة اليقينية التى يمكن الوصول إليها بالملاحظة والمشاهدة، والتى نستطيع أن نجد فيها وقائع يمكن البحث عن تحقيقها وبرهانها. وهنا يتضح إيمان ابن خلدون بالمنهج التاريخى العلمى القائم على الملاحظة والمشاهدة والوصف والتحليل والنقد ومحاولة التفسير.

ويتضح من نظرة ابن خلدون إلى الفلسفة ميله المادى، وهذا ما تؤكده بعض الأمور وهى:

1- محاولة تأكيد وحدة المادة وذلك برد ظواهر الكون المتنوعة بما فيها الإنسان إلى أصل واحد. 2- دفاعه الثابت عن وجود قوانين موضوعية تسير الطبيعة والمجتمع والتزامه بمبدأ الحقيقية. 3- انطلاقه فى نظرية المعرفة من مواقف حسية وتصورية ودحضه لمذهبى الشك والأنا. 4- تأكيده الدائم على المعطيات التى تقدمها التجربة والتى تشكل الأشياء الخارجية مصدرها الأساسى.

وكان ابن خلدون يحرص – عن طريق العلم الجديد – على تخليص البحوث التاريخية من الأخبار الكاذبة وعلى إنشاء أداة يستطيع بفضلها الباحثون والمؤلفون فى علم التاريخ أن يميزوا بين ما يحتمل الصدق وما لا يمكن أن يكون صادقاً من الأخبار المتعلقة بواقعات العمران كما يحدد هذا العلم الجديد القواعد التى عن طريقها يمكن للباحث أن يتعمق فى دراسة الظواهر الاجتماعية وفحص الأحداث وتحليلها بصورة صادقة ومطابقة للواقع. وقد امتاز ابن خلدون بالتشكك والموضوعية والحيطة عند التعميم.

أهمية التاريخ:

يعرف ابن خلدون التاريخ تعريفاً اجتماعياً، فيقول: يهدف التاريخ إلى إفهامنا الحضارة والظواهر المرتبطة بها، ومعرفة الحياة البدائية وتهذيب الأخلاق، وروح الأسرة والقبيلة، وما يتبع ذلك من نشأة إمبراطوريات وأسر حاكمة، وأخيراً يعلمنا التاريخ جميع التغييرات التى تحدثها طبيعة الأشياء فى سلوك المجتمع.

يعد ابن خلدون من أهم مؤرخى المسلمين، وقد أسماه البعض مؤسس علم التاريخ، لأنه ذهب إلى أن التاريخ فرع نوعى من المعرفة يهتم بالظاهرات الاجتماعية للتاريخ الفعلى ويكشف المؤثرات المختلفة التى يعمل فيها. ولم يكن التاريخ بالنسبة إليه مجرد تسجيل للحوادث، بل وصفا للعلاقات الاجتماعية الداخلية والخارجية، وتعليل الحوادث ومعرفة أسرارها ومطابقتها لقانون السبب والمسبب، ولا يصح أن يعنى التاريخ على مجرد النقل إذا خالف العقل.

ويذهب ابن خلدون إلى وجود نمط أو نموذج متكرر فى مجرى حياة الدول، فالدولة قد تأسست بفضل قوة بأس أحد الأجيال، وجاء

الجيل الثانى فشد أواصر بنيانها واستمتع بقيمها، مع الانغماس فى اللذات، وهبط الجيل الثالث إلى الضعف حتى قهر وسقط. وهو يرى أن كل مجتمع تقدم قليلاً أو كثيراً من حالة ساذجة إلى حال المدينة التى يسميها العمران.

وقد أعطى ابن خلدون التاريخ تعريفاً واسع المدى إذ قال: إن حقيقة التاريخ خبر عن الاجتماع الإنسانى الذى هو عمران العالم وما يعرض بطبيعة ذلك العمران من الأحوال مثل التوحش والتآنس والعصبيات وأصناف التغلبات للبشر بعضهم على بعض، وما ينشأ عن ذلك من الملك والدول ومراتبها، وما ينتحله البشر بأعمالهم من الكسب والمعاش والعلوم والصنائع وسائر ما يحدث فى ذلك العمران بطبيعته من الأحوال.

ويعتمد منهج ابن خلدون فى التاريخ على صنفين من الوقائع: **الأول:** هو الوقائع الاقتصادية والجغرافية. **والثانى:** هو الوقائع النفسية التى هى نتيجة للأولى.

ولذلك اهتم ابن خلدون بدراسة الأحداث التاريخية بصورة اجتماعية مرتبطة بالواقع باستخدام المنهج العلمى، حيث استخدم ابن خلدون المنهج التاريخى والملاحظة بالمشاركة، والمقارنة.. وغيرها من أدوات وأساليب المنهج العلمى. فالعالم الاجتماعى حين يدرس الوقائع التاريخية لا يقنع بمجرد سردها ووصفها فى سياق الزمن، وإنما يوجه كل اهتمامه إلى محاولة الربط بينها، واكتشاف الأسباب والنتائج، والخروج فى نهاية الأمر بتعميمات يمكن أن تصدق على الماضى. وهذا هو المفهوم العلمى للتاريخ الاجتماعى الذى وضع أصوله ابن خلدون.

الظواهر الاجتماعية:

تناول ابن خلدون الظواهر الاجتماعية التى سماها "واقعات العمران البشرى" فتناول الظواهر أو النظم التى يسير عليها التكتل الإنسانى مبينا أثر البيئة الجغرافية فى هذه الظواهر وهذا القسم هو ما سماه "دور كايم" بالمورفولوجيا الاجتماعية أو علم البيئة الاجتماعية، وظن دور كايم ومدرسته أنه أول من عنى بدراسة مسائلها، ولم يدر أن ابن خلدون قد سبقه إلى ذلك بأكثر من خمسة قرون.

كما يسبق ابن خلدون جميع علماء الاجتماع الغربيين المحدثين بوضعه للأسس العامة لدراسة الظاهرة الاجتماعية، فيرى أن على الباحث ألا يقبل شيئا على أنه حق إلا بعد أن يتأكد بوضوح أنه كذلك وعلى الباحث أن يظهر ما بين الظواهر والحوادث من اقتران سببى ولابد أن يستخدم منه المقارنة بين ماضى الظاهرة وحاضرها، لأنه من المستحيل أن نجد نظاما اجتماعيا قد ظل على حال واحدة فى أمة فى مختلف مراحل حياتها.

بالإضافة إلى اختلاف الظواهر من مجتمع إلى آخر، كما أنه قد سبق علماء الاجتماع المحدثين الذين تكلموا عن جبرية الظاهرة الاجتماعية وما يترتب على مخالفتها أو الخروج على مقتضياتها من عقوبة اجتماعية.

وهو يرى أن المجتمع وحدة متكاملة تؤثر ظواهره المختلفة بعضها فى بعض، فيجب أن نعلل الحوادث الاجتماعية تعليلاً شاملاً بالرجوع إلى المؤثرات المختلفة من بيئية ودينية وسياسية. وهذا هو المبدأ الذى أخذه (دور كايم) فى تفسير الظاهرة الاجتماعية بظاهرة اجتماعية أخرى.

المجتمع الإنسانى والدولة أو المدينة :

يرى ابن خلدون أن الاجتماع الإنسانى ضرورى، وأن الحكماء قد عبروا عن هذا بقولهم: "الإنسانى مدنى بطبعه" أى أنه لابد له من الاجتماع وبيانه أن الله سبحانه وتعالى خلق الإنسان وركبه على صورة لا يصح حياتها وبقاؤها إلا بالغذاء، وهداه إلى التماسه بفطرته وبما ركب فيه من القدرة على تحصيله. فبنى البشر يحتاجون إلى التعاون لصد كل عدوان خارجى من الحيوانات وكل خطر طبيعى يهددهم ويتوعدهم. ولابد لمثل هذا الاجتماع الضرورى للإنسان من رئيس أو سلطان يدفع بعضهم عن بعض لما فى طباعهم الحيوانية من العدوان والظلم، ويكون له الغلبة والسلطان واليد القاهرة حتى لا يصل أحد إلى غيره بعدوان، وهذا هو معنى الملك. ويرى ابن خلدون أن السلطان عقلياً إنسانياً، ومن ثم تكون سياسته مرتكزة على العتل، لا إلى وحى خارج عنه والسياسة العقلية إما أن تكون مراعية للرعية أولاً ثم للسلطان ثانياً ، وإما أن تكون مراعية للسلطان أولاً ثم الرعية وهنا يبدو التشابه مع أفكار أفلاطون والفارابى والماوردى.

ويعتقد ابن خلدون أن العوامل الجغرافية لها تأثير على المجتمع أو الدولة وسياستها، فيذهب إلى أن الذوق العام ومدى الفهم والتعقل يتأثرون بالمناخ، فالمجتمعات المتطرفة فى المناخ تكون بعيدة عن الحضارة والثقافة. أما المجتمعات المعتدلة المناخ، فتكون قريبة منها، والدليل على ذلك أن العرب والرومان والفرس والإغريق قد ساهموا فى تاريخ الحضارة والثقافة نظراً لاعتدال المناخ فى هذه الدول. وقد قسم ابن خلدون الأرض إلى سبعة أقاليم: ثلاثة منها معتدلة المناخ وسكانها من البشر أعدل أجساماً وألواناً وأخلاقاً، متوسطين فى مساكنهم

وملابسهم وأقواتهم وصناعتهم، يتخذون البيوت المنجدة من الحجارة، ويتنافسون فى استعارة الآلات والمواعين حتى النبوات فإنما توجد فى الأكثر فيها. ولم تقف على خير بعثة فى الأقاليم الجنوبية ولا الشمالية. وهؤلاء أهل المغرب، والشام، والحجاز، واليمن العراقية، والهند، والسند، والصين، وكذلك الأندلس ومن قرب منها من الفرنجة والجلاقة والروم واليونانيين ، ومن كان مع هؤلاء أو قريباً فى هذه الأقاليم المعتدلة ، ولهذا كان العراق والشام أعدل هذه كلها ، لأنها وسط من جميع الجهات[1]. أما غير هؤلاء من سكان المناطق المتطرفة فأهلها أبعد عن الاعتدال فى جميع أحوالهم بسبب عدم اعتدال المناخ فبناؤهم من الطين وأقواتهم من الذرة والعشب وملابسهم من أوراق الشجر أو الجلود، وأكثرهم عرايا من اللباس.

ويقوم الاجتماع الإنسانى لدى ابن خلدون على أساسين بارزين هما: العصبية والدين وجميع العوامل الاجتماعية الأخرى فهى من لواحق العصبية والدين إذ لولا العصبية والدين لما كان عندنا اجتماع إنسانى سليم.

والعصبية متألفة من عصبات كثيرة تكون واحدة منها أقوى من الأخرى كلها فتغلبها وتستولى عليها، وبذلك يكون الاجتماع. وتنعكس الضرورة الاجتماعية فى حاجة الأفراد إلى التعاون لسد الاحتياجات الاقتصادية والدفاعية، فالأفراد لابد أن يتعاونوا من أجل الحصول على قوتهم من جهة، ودفع اعتداء الحيوانات المفترسة من جهة أخرى. ويتكون التضامن من خلال القرابة (العصبية) أو الروابط

(1) ابن خلدون ، المقدمة ، ص 82.

القبائلية المحكومة بإيمان دينى قوى، وهو قوة لا تقاوم فى المجتمع، ويمكنها أن تعلو القوى الحربية الكبيرة العدد.

ومعنى العصبية هو، نصرة الإنسان لمن ينتسب إليه بوجه من وجوه النسب أن يناله ضيم أو تصيبه هلكة، والباعث على ذلك هو الغضاضة التى يجدها الإنسان فى نفسه من وقوع الظلم أو الضيم بمن ينتمى إليه بوجه من الوجوه. وقد تكون النصرة واسعة أساسها النسب العام أو العائلة الممتدة، وقد تضيق حتى تقتصر على بنى العم، أو الأخوة فقط. وفى الحالة الثانية تكون النصرة أشد لقرب اللحمة ومتانة الصلة. ويقرر ابن خلدون أن الرياسة تكون فى النسب الضيق الخاص ولا تكون فى الكل، وأن من يتولى الرياسة من تلك العصبيات الضيقة لابد وأن تكون عصبيته أقوى من سائر العصبيات. ولما كانت الرياسة بالغلب، وجب أن تكون عصبية ذلك العصاب أقوى من سائر العصاب ليقع الغلب بها وتتسم الرياسة لأهلها ويجب أن يتمتع أهل الرياسة بالحسب والشرف والرياسة تنتقل من فرع إلى فرع بالوراثة، ولا تنتقل إلا للفرع الأقوى وإذا زالت قوة أهل الرياسة أو تضاعفت، انتقلت الرياسة إلى غيرهم.

وبناء على هذا يرى ابن خلدون أن أهل البدو أقدر على التغلب ممن سواهم لتواجد تلك العصبية بينهم فإذا زالت عنهم حالة التوحش وتمدنوا أصبحوا أقل قدرة على التغلب والقتال، كما هو ملاحظ عند بعض الحيوانات تكون متوحشة، فإذا ما خالطت الآدميين، أصبحت مستأنسة، وزال عندها خطرها.

وإذا سُئل ابن خلدون عن غاية العصبية، أجاب بأن غايتها هى الملك، ولبيان ذلك يوضح أن الآدميين بالطبيعة الإنسانية يحتاجون فى

كل اجتماع إلى وازع وحاكم يزع بعضهم عن بعض فلابد أن يكون مُتغلباً عليهم بتلك العصبية، وإلا لم تتم قدرته على ذلك ، وهذا التغلب هو الملك وهو أمر زائد على الرئاسة ، لأن الرئاسة إنما هى سؤود وصاحبها متبوع وليس له عليهم قهر فى أحكامه ، وأما الملك فهو التغلب والحكم بالقهر ، وصاحب العصبية إذا بلغ إلى رتبة ، طلب ما فوقها ، فإذا بلغ رتبة السؤود والاتّباع ووجد السبيل إلى التغلب والقهر ، لا يتركه لأنه مطلوب للنفس ولا يتم اقتدارُها عليه إلا بالعصبية التى يكون بها متبوعاً، فالتغلب المُلكى غاية للعصبية .

ويقرر ابن خلدون أنه رأى أن القبيل الواحد ، وإن كانت فيه بيوتات مفترقة وعصبيات متعددة ، فلابد من عصبية تكون أقوى من جميعها تغلبها وتستتبعها ، وتلتحم جميع العصبيات فيها وتصير كأنها عصبية واحدة كبرى ، وإلا وقع الافتراق المفضى إلى الاختلاف والتنازع . ثم إذا حصل التغلب بتلك العصبية على قومها ، طلبت بطبعها التغلب على أهل عصبية أخرى بعيدة عنها ، فإن كافأتها أو مانعتها ، كانوا أقتالاً وأنظاراً ، ولكل واحدة منهما التغلب على حوزتها[1].

ولكن ابن خلدون لا يكتفى بتلك القوة الجسدية وحدها، وإنما يرى ضرورة توافر القوة المعنوية المرتكزة على الأخلاق والدين. فالإنسان أقرب إلى خصال الخير من خصال الشر بأصل فطرته. فيرى ضرورة اعتماد أهل الملك على الأخلاق الحميدة إلى جانب العصبية والعصبية بدون الدين والأخلاق تظهر كأنها شخص مقطوع الأعضاء أو ظهوره عرياناً بين الناس. فيجب على هؤلاء الذين يملكون زمام الأمور

(1) ابن خلدون ، المقدمة ، ص 139.

أن يحكموا بالخير وينفذوا أحكام الله وشريعته فى خلقه وعباده ومراعاة مصالحهم كما تشهد به الشرائع.

وأحكام البشر إنما هى من الجهل والشيطان بخلاف قدرة الله سبحانه وقدره فإنه فاعل للخير ، فمن حصلت له العصبية الكفيلة بالقدرة وأُنست منه خلال الخير المناسبة لتنفيذ أحكام الله فى خلقه ، فقد تهيأ للخلافة فى العباد وكفالة الخلق ، ووجدت فيه الصلاحية لذلك . فخلال الخير شاهدة بوجود الملك لمن وُجدت له العصبية . فإذا نظرنا فى أهل العصبية ومن حصل لهم من الغلب على كثير من النواحى والأمم ، وجدناهم يتنافسون فى الخير وخلاله من الكرم والعفو عن الزلات والاحتمال عن غير القادر ، والقرى للضيوف وحمل الكُل وكسب المعدوم والصبر على المكاره ، والوفاء بالعهد ، وبذل الأموال فى صون الأعراض ، وتعظيم الشريعة وإجلال العلماء الحاملين لها ، والوقوف عند ما يحددونه لهم من فعل أو ترك ، وحسن الظن بهم ، واعتقاد أهل الدين والتبرك بهم ورغبة الدعاء منهم ، والحياء من الأكابر والمشايخ وتوقيرهم وإجلالهم، والانقياد إلى الحق مع الداعى إليه، وإنصاف المستضعفون والتبذل فى أحوالهم ، والانقياد للحق والتواضع للمسكين ، واستماع شكوى المستغيثين ، والتدين بالشرائع والعبادات وعدم المكر والخديعة ونقض العهد ، فهذه خلق السياسة قد حصلت لديهم ، واستحقوا لها أن يكونوا ساسة لمن تحت أيديهم[1].

وليس ذلك سُدى فيهم ولا وجد عبثاً ، بل الله تأذن لهم بالملك وساقه إليهم . وبالعكس من ذلك إذا تأذن الله بانقراض الملك من أمة حملهم على ارتكاب المذمومات وانتحال الرذائل وسلوك طرقها ، فتفقد

---

(1) ابن خلدون ، المقدمة ، ص 143.

الفضائل السياسية منهم جملة، ولا تزال فى انتقاص إلى أن يخرج الملك من أيديهم ويتبدل به سواهم ليكون نعياً عليهم فى سلب ما كان الله قد أتاهم من الملك وجعل فى أيديهم من الخير "وإذا أردنا أن نهلك قرية أمرنا مترفيها ففسقوا فيها فحق عليهم القول فدمرناها تدميرا" .

عوائق الملك

وإذا سُئل ابن خلدون عن عوائق أو موانع الملك ؟ أجاب بأنه حصول الترف وانغماس القبيل فى النعيم . وسبب ذلك كما يرى[1] : هو أن القبيل إذا غلبت بعصبيتها بعض الغَلَبِ ، استوت على النعمة بمقداره، وشاركت أهل النعم والخِصبِ فى نعمتهم وخصبهم ، وضربت معهم فى ذلك بسهم وحصة بمقدار غلبها واستظهار الدولة بها . فإن كانت الدولة من القوة بحيث لا يطمع أحد فى انتزاع أمرها ولا مشاركتها فيه، أذعن ذلك القبيل لولايتها والقنوع بما يسوغون من نعمتها وَيُشركون فيه من جبايتها ولم تسم آمالُهُم إلى شئ من منازع الملك ولا أسبابه إنما همتُهم النعيم والكسب وخصب العيش والسكون فى ظل الدولة إلى الدعة والراحة والأخذ بمذاهب الملك فى المبانى والملابس والاستكثار من ذلك والتأنق فيه بمقدار ما حصل من الرياش والترف وما يدعو إليه من توابع ذلك ؟ فتذهب خشونة البداوة وتضعفُ العصبية والبسالة ، ويتنعمون فيما أتاهم الله من البسطة وتنشأ بنوُهمُ وأعقابهم فى مثل ذلك من الترفع عن خدمة أنفسهم وولاية حاجاتهم ، ويستنكفون عن سائر الأمور الضرورية فى العصبية حتى يصير ذلك حقاً لهم ، وسجيَّة ، فتنقص عصبيتهم وبسالتهم فى الأجيال بعدهم إلى أن تنقرض العصبية ، فيأذنون بالانقراض ، وعلى قدر ترفهم ونعمتهم يكون إشرافهم على

(1) ابن خلدون ، المقدمة ، ص140.

الفناء ، فضلاً عن الملك ، فإن عوارض الترف والغرق فى النعيم كاسر من سورة العصبية التى بها التغلبُ . وإذا انقرضت العصبية ، قصر القبيل عن المدافعة والحماية ، فالتهمتهم الأمم سواهم .

ويذكر ابن خلدون أن من عوائق الملك أيضاً ، المذلة للقبيل والانقياد إلى سواهم ، ويضرب مثالاً ببنى إسرائيل ، بعد أن يوضح أن[2]: المذلة والانقياد كاسران لسورة العصبية وشدتها ، فإن انقيادهم ومذلتهم دليل على فقدانها ، فما رئموا للمذلة حتى عجزوا عن المدافعة ، فأولى أن يكون عاجزاً عن المقاومة والمطالبة ، واعتبر ذلك فى بنى إسرائيل لما دعاهُم موسى عليه السلام إلى ملك الشام وأخبرهم بان الله قد كتب لهم مُلكها ، كيف عجزوا عن ذلك ، وقالوا إن فيها قوماً جبارين ، وإنا لن ندخلها ، حتى يخرجوا منها ، أى يُخرجهم الله تعالى منها بضرب من قدرته غير عَصبيتها ، وتكون من معجزاتك يا موسى . ولما عزم عليهم ، لجوا وارتكبوا العصيان ، وقالوا له : " اذهب أنت وربك فقاتلا" ، وما ذلك إلا بما أنسوا من أنفسهم من العجز عن المقاومة والمطالبة كما تقتضيه الآية وما يؤثر فى تفسيرها ، وذلك بما حصل فيهم من خُلقُ الانقياد وما رَئموا من الذل للقبط أحقاباً حتى ذهبت العصبية منهم جُملة مع أنهم لم يؤمنوا حتى الإيمان بما أخبرهم به موسى من أن الشام لهم ، وأن العمالقة الذين كانوا بأريحا فريستهم بحكم من الله قدرة لهُم ، فأقصروا عن ذلك وعجزوا تعويلاً على ما فى أنفسهم من العجز عن المطالبة لِما حصل لهم من خُلقُ المذلة وطعنوا فيما أخبرهم به نبيهم من ذلك ، وما أمرهم به ، فعاقبهم الله بالتيه ، وهو أنهم تاهوا فى قفر من الأرض ما بين الشام ومصر أربعين سنة ، لم يأووا فيها

---

(2) المقدمة ، ص 141.

العمران ، ولا نزلوا مِصراً ولا خالطوا بشراً كما قصه القرآن .

العصبية أساس عودة الملك :

يذهب ابن خلدون إلى أن الملك إذا ذهب عن بعض الشعوب من أمة فلابد من عوده إلى شعب آخر منها ، ما دامت لهم العصبية . والسبب فى ذلك كما يرى هو[1] : أن الملك إنما حصل لهم بعد سورة الغلب والإذعان لهم من سائر الأمم سواهم فيتعين منهم المباشرون للأمر ، الحاملون سرير المُلك ، ولا يكون ذلك لجميعهم لِمَا هم عليه من الكثرة التى يضيق عنها نطاق المزاحمة ، والغيرة التى تجزع أنوف كثير من المتُطاولين للرتبة ، فإذا تعين أولئك القائمون بالدولة انغمسوا فى النعيم وغرقوا فى بحر الترف والخصب واستبعدوا إخوانهم من ذلك الجيل وأنفقُوهم فى وجوه الدولة ومذاهبها ، وبقى الذين بعدوا من الأمر وكبحوا عن المشاركة فى ظل من عز الدولة التى شاركوها بنسبهم وبمنجاة من الهرم لبعدهم عن الترف وأسبابه. فإذا استولت على الأولين الأيام وأباد غضراءَهم الهزم ، فتبخطتهم الدولة وأكل الدهر عليهم وشرب بما أَرهف النعيم من حَدهم واستقت غريزة الترف من قائهم وبلغوا غايتهم من طبيعة التمدن الإنسانى والتغلب السياسى ، كانت حينئذ عصبية الآخرين موفورة وسِوَرةُ غلبهم من الكاسر محفوظة ، وشارتهم فى الغَلب معلومة ، فتسموا مالهم إلى الملك الذى كانوا ممنوعين منه بالقوة الغالبة من جنس عصبيتهم ، وترتفع المنازعة لِمَا عُرف من غلبهم فيستولون على الأمر ، ويصير عاليهم . واعتبر هذا بما وقع فى العرب لما انقرض مُلك عاد ، قام به من بعدهم إخوانهم من ثمود ومن بعدهم إخوانهم العمالقة ، ومن بعدهم إخوانهم من حمير ، ومن بعدهم إخوانهم

---

(1) المقدمة ، ص 145-146.

التبابعة من حمير ، ومن بعدهم الأذواء كذلك ، ثم جاءت الدولة لمُضر ، وكذا الفرس لما أنقرض أمر الكينية ، ملك من بعدهم الساسانية ، حتى تأذن الله بانقارضهم أجمع بالإسلام.

وكذا اليونانيون ، انقرض أمرُهُم وانتقل إلى إخوانهم من الروم، وكذا البربر بالمغرب لمَّا انقرض أمر مغراوة وكتامة الملوك الأول منهم ، رجع إلى صنهاجة ، ثم الملثمين من بعدهم ، ثم من بقى من شعوب زناتة ، وهكذا سنة الله فى عباده وخلقه ، وأصل هذا كله إنما يكون بالعصبية وهى متفوتة فى الأجيال ، فإذا انقرضت دولة ، فإنما يتناول الأمر منهم من له عصبية مشاركة لعصبيتهم التى عُرف لها التسليم والانقياد ، وأنس منها الغَلَبُ لجميع العصبيات ، وذلك لما يوجد فى النسب القريب منهم ، لأن تفوت العصبية بحسب ما قرُب من ذلك النسب التى هى فيه أو بعدُ حتى إذا وقع فى العالم تبديل كبير من تحويل ملة أو ذهاب عمران ، أو ما شاء الله من قدرته ، فحينئذ يخرج عن ذلك الجيل إلى الجيل الذى يأذن الله بقيامه بذلك التبديل ، كما وقع لمُضر حين غلبوا على الأمم والدول وأخذوا الأمر من أيدى أهل العالم بعد أن كانوا مكبوحين عنه أحقاباً.

ويضع ابن خلدون صاحب الدولة فى قمة السلم الطبقى، بل ويرى ضرورة وجوده، وعلى الرعية الانقياد له سواء: كان حكمه بشرع الله أم بسياسة عقلية، وعلى الحاكم أن يحكم بالعدل فى رعيته.

ويرى ابن خلدون أن المكانة الاجتماعية تتحدد بالشرف أو الجاه الذى يرتبط بالمال. وعلى ذلك يكون لكل طبقة من طبقات أهل العمران فى المدينة قدرة على من دونها. وكل واحد من الطبقة السفلى يستند إلى ذى الجاه من أهل الطبقة التى فوقه وفوق الجميع الملوك، وفى أسفل

السلم الطبقى من لا يملك ضرا ولا نفعا. وتلعب المهنة دوراً هاماً فى الطبقة، وعلى أساسها يصنف ابن خلدون الأمم إلى: حياة الحضر مع مختلف الصنائع فى المرتبة الأولى، ثم يجئ الزراع المجتمعون فى القرى وأخيراً يأتى البدويون بالإضافة إلى تصنيفه للقائمين بأمور الدين عن القضاء والتدريس والأمانة والخطابة والآذان. ويعتبر ابن خلدون "التعليم" صناعة ضمن الصنائع التى تنشأ فى المجتمعات كما يعتبر العمل أساسا لقيمة الأشياء فى المجتمع وهو بهذا يقترب من النظريات الاشتراكية الحديثة، فلابد للفرد من العمل حتى يمكنه الحصول على ما يريده من مقتنيات، ويؤكد ابن خلدون أن لكل مستوى اقتصاد طبائعه وأخلاقه، فالبدو وبصورة عامة أقرب إلى الشجاعة والتضامن والعصبية والأخلاق الحميدة، والحضر أقرب إلى الرفاهية والتأنق وأبعد عن تلك الخلائق المحمودة.

ويؤكد ابن خلدون فى تفسيره للظاهرة السياسية على إن جميع الناس يولدون متماثلين عقليا، فلا يتغيرون إلا بقدر ما يعطون من تربية. وهو لا يقيم نظريته عن "الحسب" على المولد، بل على ذلك النوع من التضامن الذى أطلق عليه اسم "العصبية". وقد ميز ابن خلدون بين السلطة فأسماها "الرياسة" والظاهرة السياسية، فعبر عنها بكلمة "الدولة العامة" كما استخدم كلمة "الملك" بمعنى السلطة، ولجأ إلى كلمة "السلطان" للتعبير عن صاحب السلطة. والدولة عند ابن خلدون "قوة" وعلى قدر احتفاظها بهذه القوة يكون بقاؤها فى حلبة الصراع الدولى. وهو يرى أن السيف والقلم كلاهما آلة لصاحب الدولة يستعين بها على أمره. إلا أن الحاجة فى أول الدولة إلى السيف ما دام أهلها فى تمهيد أمرهم أشد من الحاجة إلى القلم. وكذلك فى آخر الدولة حيث

تضعف عصبيتها ويقل أهلها بما ينالهم من الهرم. وبعد استقرار الدولة يتفوق القلم على السيف. ومن حيث نظم الحكومات، يرى ابن خلدون أن الحكومات أنواع مختلفة أهمها: 1- الحكومة الطبيعية وهى التى لا يتولاها رئيس واحد مستبد. 2- الحكومة الدينية، وهى خير حكومة لأنها تستند على القوانين الصادرة من عند الله، وهى خير ضمان لسعادة الإنسان فى الدنيا والآخرة.

وفى ظل أى حكومة من الحكومات لابد من وجود "الرقابة الاجتماعية" أو ما يُطلق عليه الآن فى علم الاجتماع "الضبط الاجتماعى" وهو كافة الجهود والإجراءات التى يتخذها المجتمع لحمل الأفراد على السير على المستوى المألوف عليه من الجامعة دون انحراف أو اعتداء. وقد فطن ابن خلدون فى "مقدمته" إلى أهمية الضبط الاجتماعى، وأنه أساس الحياة الاجتماعية وضمانا لأمنهما واستمراراً لبقائها، وضماناً لتجنب طباع الناس الحيوانية من العدوان والظلم ، فتحدث عن الضبط الاجتماعى الذى يتأتى عن طريق القانون، والضبط الداخلى الذى ينجم عن الدين والشرع، وكذلك الضبط الاختيارى الذى ينبثق من الضمير. كما يتكلم عن سمات الحاكم وما ينبغى أن يكون عليه من إقامة حدود الله فى أصحاب الجرائم على قدر منازلهم.

الفصل العاشر

فك رموز حجر رشيد
ابن وحشية قبل " شامبليون



الفصل العاشر

فك رموز حجر رشيد

ابن وحشية قبل "شامبليون"[1]

هذه قضية مهمة جاءتنا عبر رسالة بعث بها الدكتور خالد حربى من كلية الاداب – جامعة الاسكندرية يطرح فيها رؤيته حول دور العالم العربى " ابن وحشية " فى فك رمز اللغة المصرية القديمة قبل شامبليون ويقول فيها:

الحقيقة المذهلة، لكل من لايعرفها على مستوى العالم، إن العالم العربى المسلم أبو بكر أحمد بن على بن قيس بن مختار المعروف بابن وحشية النبطى عاش فى القرن الرابع للهجرة- القرن العاشر الميلادى هو أول من فك رموز اللغة الهيروغليفية قبل مايدعى شامبليون ذلك بحوالى الف سنة، وهاك هى الأدلة.

يثبت علم المخطوطات Codocolgy بمالايدع أى مجال للشك أن ابن وحشية النبطى له كتاب بعنوان " **شوق المستهام فى معرفة رمز الاقلام**" والمقصود بالأقلام اللغات، والتى عرف منها ابن وحشيه 89 قلم دوّن رموزها فى كتابه ومنها اللغة القبطية القديمة، واللغة الفارسية، والكردية، والهيروغليفية و الهندية والسريانية واليونانية والهيروغليفية وغيرها..

ويمكن الوقوف على ضخامة وحجم الجهد الذى بذله ابن وحشية إذا عرفنا أنه قام بمقابلة حروف اللغات الثمانية والتسعين بحروف اللغة العربية وبذلك يكون ابن وحشية قد فك رموز كل هذه

---

(1) نشر هذا المقال فى مجلة روزاليوسف ابريل 2004.

اللغات ونقلها الى العربية، ومنها بالطبع رموز اللغة الهيروغليفية قبل أن يدعى شامبليون ذلك بحوالى ألف سنة.

ومما يؤكد أن شامبليون "أخذ" كشف العالم العربى وادعاه لنفسه أن مخطوط "شوق المستهام فى معرفة رموز الاقلام " قام المستشرق النمساوى جوزيف همر بطبعه فى لندن سنة 1800 وأدعى شامبليون ادعاءه سنة 1803 فمن المؤكد أذن أن شامبليون قد حصل على هذه الطبعة، بل وعلى نسخة مخطوطة من الكتاب إبان نهب الاستعمار لذخائر المخطوطات العربية، وربما توجد فى فرنسا نسخ من هذه المخطوطة مثلما يوجد بها حجر رشيد الى الان.

وعلى ذلك يمكن تصور أن كل مافعله شامبليون يتمثل فى أنه وقف أمام حجر رشيد الذى يحمل نصوصا منقوشة بالهيرواليفية ومايقابلها باليونانية ثم فتح كتاب ابن وحشية، ونقل منه " نقل " ابن وحشية للغة الهيروغليفية الى اللغة العربية، ثم اخفى كتاب ابن وحشية واشاع فى العالم كله أنه هو الذى فك رموز حجر رشيد.

أن شامبليون ليس هو الوحيد الذى فعل ذلك تجاه انجازات العلماء العرب والمسلمين إبان نهضتهم العلمية الغابرة، بل هو يعد واحدا من قائمة طويلة ضمت فطاحل علماء الغرب من أمثال ليوتن وهارفى وأشتال وقسطنطين الافريقى "اللص الوقح" - هكذا يدعى فى تاريخ العلم من قبل الغربيين أنفسهم — وتوماس الاكوينى، ودانتى.. وغيرهم، والمخطوطات هى الوحيدة التى تكشف مثل هذه السرقات، وذلك مايفسر لنا سر نهب الغرب لمخطوطات الشرق أو حرقها فى كل الحملات العسكرية الغربية على الشرق بدءا من حملة هولاكو على بغداد سنة 656 هـ الذى أقام بالمخطوطات والكتب جسر عبور لجنوده

علـى نهـر دجلـة ، وانتهـاء بـالغزو الامريكـى للعـراق واحراقـه لمتحـف المخطوطات فى ثانى يوم من دخول بغداد.

ومع صحبتى للمخطوطات العربية دراسة ، وتحقيقا ونشرا على مدار اكثر من خمس عشرة سنة أرانى أمام محاولة دحض مثل هذه الإدعاءات أو السرقات الغربية لابتكارات علماء العرب والمسلمين فى شتى المجالات، لعلنا بذلك نكشف عن صفحات وضاءة من الحضارة العربية الاسلامية المجيدة ونضعها أمام العالم- وخاصة الغربى- لعله يدرك خير أمة أخرجت للناس!

واخيرا إذا كنا نلتمس العذر لبعض الناس مثل كل الناس فى العالمبفك ابن وحشية لرموز اللغة الهيروغليفية القديمة ، فإنى أبشر العالم كله بأن مخطوطة كتاب " **شوق المستهام فى معرفة رموز الاقلام** " لابن وحشية خاضعا حاليا للدراسة والتحقيق، و سوف ينشر قريبا إن شاء الله، وعندئذ يمكن لهم ولرئيس هيئة الآثار وهو يسعى لاستعادة حجر رشيد ، من فرنسا ان يأخذ معه نسخة من كتاب ابن وحشية ويقف بها أمام حجر رشيد ، وبعد المقارنة سيعلم الدكتور زاهى حواس أنه لم يجلس على كرسى عبقرى – يقصد شامبليون- كما ذكر، فى برنامج تليفزيونى، بل جلس على كرسى "مغتصب" وعليه عندئذ أن يعلن باعلى صوته للعالم اجمع – ومعه دليله- أن ابن وحشية النبطى هو الذى فك رموز حجر رشيد قبل أن يولد شامبليون بحوالى عشرة قرون.



الفصل الحادى عشر

نتائـــج الدراسة



الفصل الحادى عشر

نتائج الدراسة

وقفت الدراسة عبر فصول هذا الكتاب على أهم اكتشافات وإبداعات علماء المسلمين المنسوبة إلى غربيين. وفى الختام يمكن الإنتهاء إلى أهم النتائج التى انتهت إليها الدراسة فى نقاط محددة فيمايلى:

بيّنت الدراسة فى الرياضيات كيف يرجع الفضل لثابت بن قرة فى إبداع **علم التفاضل والتكامل** – مساهمة مع الكوهى وأبى الوفاء البوزجانى – ، وذلك باعتراف الغربيين، فثابت تبعا لديفيد سميث فى كتابه تاريخ الرياضيات **قد اكتشف علم التفاضل والتكامل حينما استطاع إيجاد حجم الجسم المتولد من دوران القطع المكافئ حول محوره.**

وأوضحت الدراسة أنه إذا كان بطلميوس قد استخدم الأوتار فى حساب الدائرة، وكانت له فرضية واحدة، **فإن أبا علم حساب المثلثات، وهو البتانى** استبدل بالوتر جيب المثلث، أى استعمل الجيوب بدلا من أوتار مضاعف الأقواس، وهذا يُعد ابتكارا مهما جداً فى الرياضيات إذ أنه ساعد على تسهيل المثلثات. واستخدم البتانى المستقيمات المماسة وظل تمام الزاوية، وأعطى حلولا رائعة بواسطة المسقط التقريبى لمسائل فى حساب المثلثات (الكرى) وأبدل المربعات بالمثلثات فى حل المسائل، وأوتار الأقواس بالجيوب فى حساب المثلثات والزوايا .. وصاغ النسب المثلثية على الوجه الذى نستخدمه الآن تقريباً. **وقد عرف هذه الحلول جميعاً ريجو مونتانوس وانتحلها فى كتابه Detringulis فنسب إليه بعض مؤرخى الغرب علم حساب المثلثات زوراً وبهتاناً ولم يذكروا مبدعه**

الأول البتاتى !

وأثبتت الدراسة أن من أهم مبتكرات الكرخى اكتشافه نظرية ذات الأسين (ذات الحدين) لأسس صحيحة موجبة، وترتيبه معاملات مفكوك $(س + 1)^{ن}$ ، فجاء مثلثه لمعاملات نظرية ذات الحدين، ذلك المثلث المشهور الذى أخذه بسكال الفرنسى (1623- 1662) وادعاه لنفسه حتى أشتهر المثلث فى تاريخ الرياضيات بمثلث بسكال، وليس مثلث الكرخى.

واطلع الخيام على أعمال الخوارزمى، وتناولها بالدرس جاعلاً من نفسه منافساً للخوارزمى يحاول أن يصل إلى أشياء جديدة لم يصل إليها، واستمر الخيام على هذا الوضع إلى أن وضع كتابه: "فى الجبر" الذى فاق كتاب الخوارزمى فى نظر بعضهم.

فلئن كانت المعادلة البسيطة ذات الحدين (ص – س) و (م س = $س^2$) بأشكلها الستة معروفة منذ عصر الخوارزمى، إلا أن التوسع فى تقسيم المعادلات وتصنيفها لم يعرف قبل الخيام. كذلك تمكن عمر الخيام من حل المعادلات من الدرجتين الثالثة والرابعة، وهذه قمة ما وصل إليه الرياضيون المسلمون، فكتابه "فى الجبر" يعتبر من الدرجة الأولى، ويمثل تقدما عظيما جداً على ما نجده من هذا العلم عند الإغريق، لقد أحرز تفوقاً على (الخوارزمى) نفسه فى درجات المعادلة بصفة خاصة. فقد خصص القسم الأكبر من كتابه لمعالجة المعادلات التكعيبية، بينما لم يقصد الخوارزمى إلا المعادلات التربيعية بصدد بحث المسائل فى الحلول.

وبيّنت الدراسة كيف صنف عمر الخيام المعادلات ذات الدرجة الثالثة إلى سبعة وعشرين نوعاً، ثم عاد فقسمها إلى أربعة أشكال،

الأثنتان الأخيرتان تتألفان من معادلات ثلاثية الحدود ورباعية الحدود. أما الشكل الرابع فيتألف من ثلاث صنوف.وركز الخيام جُل اهتمامه على حل جميع أنواع معادلات الدرجة الثالثة، وهى المسألة التى صعبت على أسلافه ولم يتوصلوا إلى حل لها. ولما لاحظ الخيام أن أسلافه لم يتمكنوا من حل هذه المعادلات بالجذور، لجأ هو إلى الطريق الهندسى. وذكر كارادى فو أن طريقة حل الخيام لمعادلات الدرجة الثالثة تبدو بنصها الحرفى تقريباً فى كتاب "الجومطرى" لديكارت.

وقد مهدت الأبحاث فى الاتجاه الهندسى الطريق للعمل الجبرى للخيام الذى يشكل الإنطلاقه الأولى للهندسة الجبرية. فمع الخيام لم تعد المسألة مسألة حل هذه أو تلك من معادلات الدرجة الثالثة التى يطرحها بحث ما، بل مسألة مشروع لحل جميع الاصناف الـ 25 للمعادلات من الدرجة الثالثة وما دون، وبذلك يكون الخيّام – تبعاً لسارتون – أول من أبدع فكرة التصنيف، فعُد بذلك أول من مهد الطريق أمام تدشين "الهندسة التحليلية"، إذ قام بتصنيف المعادلات بحسب درجتها، وبحسب الحدود التى فيها محصور فى أربعة عشر نوعاً، وبرهن هندسياً على حل كل معادلة منها باستخدام القطوع المخروطية الثلاث: الدائرة والقطع المكافئ والقطع الزائد. وجاء فى القرن السابع عشر الميلادى سيمون الهولندى (ت 1620) وتتبع تصنيف الخيام، وأدخل عليه بعض التعديلات الطفيفة، فنسب إليه علماء الغرب "فكرة التصنيف" وتناسوا مبتكرها الحقيقى عمر الخيام! والذى يُعد أيضا من الرياضيين الذين اعتقدوا بضرورة الهندسة فى دراسة جميع ميادين العلوم، فأولى الهندسة أهمية خاصة ضمن أبحاثه الرياضياتية، وأفرد لها عدة مؤلفات شرح فيها هندسة إقليدس ونقدها، كما نقد

محاولات سابقيه فى البرهنة على المصادرة الخامسة لإقليدس، وذهب إلى أن جميع براهين الرياضيات تنتمى إلى البرهان اللمى (لِمَ) الذى بُرهن به على سبب وجود الشيء أو سبب خواصه. وفى رسالته فى شرح ما أشكل من مصادرات كتاب إقليدس أتى الخيام بعدد من القضايا الرياضياتية الأساسية التى لا يمكن للرياضياتى الاستغناء عنها فى براهينه، وبها برهن الخيام على المصادرة الخامسة لإقليدس ذلك البرهان الذى ساهم فى تطور الهندسة الحديثة، فقد افترض الخيام فروضاً ثلاثة للبرهنة على أنه إذا كانت زاويتان فى مستطيل متساوى الأضلاع تساوى كل منهما زاوية قائمة، فإن الزاويتين الأخرتين تساوى كل منهما زاوية قائمة، ويستحيل أن تكون حادة أو منفرجة، وأقام الخيام البرهان على تلك الاستحالة الحادة والمنفرجة، وانتهى إلى أنه لا يبقى إلا أن تكونا زاويتين قائمتين.وعُد الخيّام أول من استعمل هذه الفروض الثلاثة (الزاويتان حادتان – منفرجتان – قائمتان) ومما لاشك فيه أن هذه الفروض تلعب دوراً مهماً فى الهندسات اللاإقليديسية الحديثة، الأمر الذى جعل أحد علماء الرياضيات الغربيين وهو ساكيرى (1667-1733) ينتحلها فى نظريته عن الخطوط المستقيمة وينسبها له مؤرخو الرياضيات الغربيون، **إلا أن مؤلفات عمر الخيام تثبت بما لا يدع مجالاً للشك أنه أول من أبدعها واستعملها فى تاريخ الرياضيات.**

وأوضحت الدراسة كيف يعد نصير الدين الطوسى أول من فصل علم حساب المثلثات عن علم الفلك ووضع أول كتاب فى حساب المثلثات سنة 648هـ / 1250م وهو كتاب "أشكال القطاعات" الذى دوّن فيه أول تطوير لنظرية جيب الزاوية إلى ما هى عليه الآن. ويعد هذا الكتاب أول كتاب من نوعه على مستوى العالم يفصل علم المثلثات عن علم

الفلك، واعتُمد مرجعاً رئيساً لكل علماء الغرب الباحثين فى علم المثلثات الكروية والمستوية بعد ترجمته إلى اللاتينية والإنجليزية والفرنسية، فدرسوه وأفادوا به إلى درجة أن بعضهم انتحل كثيراً من نظرياته ونسبها لنفسه، **فالناظر فى كتاب ريجيو مونتانوس "علم حساب المثلثات" يدرك لأول وهلة أن كثيراً من نظرياته وأفكاره موجودة بنصها فى كتاب نصير الدين الطوسى "أشكال القطاعات"**. ومن أهم ما قدمه الطوسى للإنسانية جمعاء اهتمامه بالهندسة اللاإقليديسية (الفوقية) (الهندلولية) التى تلعب دوراً مهماً حالياً فى تفسيرات النظرية النسبية، ودراسة الفضاء، فقد برهن الطوسى، بكل جدارة – تبعاً لدرك ستريك – على المصادرة الخامسة من مصادرات إقليدس، ذلك البرهان الذى بدأ به عصر جديد فى علوم الرياضيات الحديثة، ويتألف من سبع قضايا أساسية، توصل منها الطوسى وبرهن على أن مجموع زوايا أى مثلث تساوى قائمتين، وذلك يكافئ المصادرة الخامسة من مصادرات إقليدس، وبذلك يكون الطوسى قد وضع أساس الهندسة اللاإقليديسية الحديثة والتى تقترن بأسماء علماء غربيين من أمثال: كارل فاوس الألمانى (ت 1855)، ونيكوليا لوباتشوفسكى الروسى (ت 1856)، ودولفقان بولياى المجرى (ت 1856)، وبرنهارد ريمان الألمانى (ت 1866)، فهورد إيفز يذكر أن جرولا سكير الإيطالى (ت 1733) المسمى بأبى الهندسة اللاإقليديسية قد اعتمد بصورة أساسية على عمل نصير الدين الطوسى فى هذا الميدان من الهندسة. ويدرس جان والس (ت 1703) الرياضياتى الانجليزى الشهير برهان نصير الدين الطوسى على المصادرة الخامسة لإقليدس، ويخرج من دراسته معترفاً **بفضل نصير الدين الطوسى فى وضع الهندسة اللاإقليديسية وظهور فجر الرياضيات الحديثة**. وفى النصف الأخير من القرن التاسع عشر الميلادى

ترجم أريستيدمار كتاب تلخيص أعمال الحساب لابن البناء إلى اللغة الفرنسية، وبعد أن درسه دراسة وافية، قرر أن **كثيراً ممن النظريات الرياضياتية المنسوبة لعلماء غربيين هي نظريات ابن البناء المراكشي**.كماأثبتت الدراسة أن **القلصادى** يعد أول من ابتكر واستعمل الإشارات والرموز الجبرية المستعملة فى علم الجبر حتى الآن، فأشار إلى الجذر بحرف "جـ"، وإلى المجهول بالحرف الأول من لفظة شىء (ش) يعنى (س)، وإلى مربع المجهول بالحرف الأول من لفظة (مال) (م) يعنى $س^2$، وإلى مكعب المجهول بحرف (ك) يعنى $س^3$، وإلى علامة يساوى بالحرف "ل"، وبثلاث نقاط هكذا (∴) أشار إلى النسبة.ودوّن القلصادى رموزه هذه فى كتابه كشف الأسرار عن علم الغبار وهو أهم مؤلفاته الرياضياتية، وبه ارتبطت شهرته، ضمنه اكتشافاته وابتكاراته التى لا تزال معروفة ومستخدمة حتى اليوم. فامتدت أهمية كتاب **كشف الأسرار عن** علم الغبار من المسلمين إلى الغرب الذى ترجمه إلى اللاتينية وأفاد بما فيه، حتى أن أحد علماءه وهو دسة والجبر، وهو **فرانسوافيته (1540- 1603) قد أخذ رموز القلصادى فى مبدأ استعمال الرموز فى الغرب ونسبها لنفسه وتوسع فيها بالشكل المعروف حالياً**.ويعترف أحد مؤرخى الرياضيات الغربيين وهو فرانسيس كاجورى بأن القلصادى قد استخرج قيمة تقريبية للجذر التربيعى للكمية ($أ^2$ + ب) ،وهذه القيمة التقريبية أخذها علماء الرياضيات الغربيين وخاصة ليوناردوا أف بيزا الإيطالى ومواطنه تارتاليا وغيرهما واستعملوها فى إيجاد القيم التقريبية للجذور الصم.

أما أهم الاكتشافات الفلكية التى اكتشفها العلماء المسلمون، ونسبت إلى غربيين، فبيّنت الدراسة كيف ثبت حديثاً فى أكاديمية

العلوم الفرنسية أن الإختلاف الثالث فى حركة القمر هو من اكتشاف البوزجانى، وليس - كما عرف العالم زوراً لقرون عدة – تيكو براهى الدينماركى. فلقد اكتشف أبو الوفاء البوزجانى **"الإختلاف القمرى الثالث"، والذى يُعرف "بالإختلاف Variation" وهو عبارة عن انخراط أو حركة غير ثابتة فى القمر أثناء سيره بين سنة وأخرى.** وكان هيباخورس أول من قاس أول اختلاف للقمر، والاختلاف أو الإنحراف الثانى اكتشفه بطليموس، **واكتشف أبو الوفاء الاختلاف الثالث، ولا يُخفى ما لهذا الاكتشاف من أهمية قصوى فى اتساع نطاق علم الفلك. وقد وصف الغربيون صاحبه وهو البوزجانى بأنه أعظم ذهنية فلكية نبغت فى الإسلام.**

ورأت الدراسة أن بطليموس نادى فى العصر اليونانى بدوران الشمس حول الأرض. وظل هذا الرأى سائداً لقرون طويلة إلى أن جاء **البيرونى** وأثبت عكسه، وهو أن الأرض تدور أمام الشمس حول محورها. وهو الرأى الذى نادى به كوبرنيكوس فى العصر الحديث مدعيا أنه أول من اكتشفه، **والبيرونى قد نادى به وأثبته قبله بمئات السنين،** وقدمت الدراسة أدلة ذلك، كما قدمت الأدلة على أن البيرونى يعد أول عالم يبحث فى الجاذبيةGravitation ويكتشفها، فيذكرالبيرونى دوافعه وراء هذا البحث وهى أنه لم يجد فى كتب ومؤلفات السابقين أى حديث عن الجاذبية، فالناس "فى جميع مواضع الأرض على حالة واحدة ليس عندهم ما ذكرنا خبر"أى ليس لديهم أى بحث فى الجاذبية، الأمر الذى دعاه إلى البحث فيها، ويثبت أن للأرض جاذبية، ويدلل على ذلك بأن الشخص المعلق فى السقف ليس كالشخص الثابت على الأرض، فالأول يواجه السقوط إلى أسفل، ويدرك الآخر أنه مستوى

ومستقر" فليس أحد المتقاطرين من سكانها كالمستقر على القرار عارف من نفسه حال الاستواء، والآخر كالمشدود كرها على السقف يعرف من نفسه الانتكاس والإضرار، وليس أحدهما إذا انتقل إلى مكان الآخر بواجد فيه ما كان يجده ذلك ". فالجسم يسقط إلى الأرض تبعا لحجمه ومسافة أو قوة السقوط، وهذا صادر عن قوانين صحيحة كما يقول البيرونى تجعل الأشياء الثقيلة تقع إلى الأرض، وذلك لما فى طبعها من إمساك الأشياء وحفظها، فالأرض تمسك ما عليها لأنها من جميع الجهات سفل، فالبذور تنزل إليها حيث ما رمى بها ولا تصعد عنها، وإن رام شيئ عن الأرض مسفولا فليسفل، فلا سافل غيرها. ولايخرج عما ناد به البيرونى وأثبته بخصوص الجاذبية الأرضية، فلم يسبقه أحد إلى أى حديث فى ذلك، لذا يُعد هو أول من اكتشف وأثبت جاذبية الأرض، وليس نيوتن الانجليزى (1642- 1727)، وأن هذه الجاذبية تبعا للبيرونى تختلف عند خط الاستواء عن قطبيها الشمالى والجنوبى. وكل ما فعله نيوتن فى العصر الحديث هو أنه صاغ تفسيرات البيرونى للجاذبية فى صورة قانون علمى ينص على أن كل جسم مادى يجذب كل جسم مادى آخر بقوة تتناسب طرديا مع حاصل ضرب كتلة كل منهما، وعكسيا مع مربع البعدين عن مركزى ثقلهما .ولا غرابة إذا علمنا أن نيوتن قد صاغ هذا القانون بناءً على توجيهات البيرونى الذى صرّح بأنه يُخلى تصانيفه من القوانين والمثالات، وذلك ليجتهد الناظر فيها ما أودعته فيها من كان له دربة واجتهاد وهو محب للعلم، ومن كان من الناس على غير هذه الصفة، فلست أبالى له. فهم أم لم يفهم. أما قصة التفاحة التى سقطت من الشجرة على رأس نيوتن، وادعى أنها التى أوحت إليه بالجاذبية، فهى قصة مفتعلة أراد بها نيوتن أن يضفى صفة القدسية على ما ادعاه، فلماذا لم يقل نيوتن بالبرتقالة او

الخوخة أوالبلحة أو الليمونة ، أو أى من الفواكه أوالموالح التى تسقط من شجرتها ، فليس التفاحة فقط هى التى تسقط؟! الحقيقة أن نيوتن أختار التفاحة ، لأن التفاحة ترمز فى المسحية إلى المعرفة ، وكأنه أراد أن يقول إن المعرفة بالجاذبية قد أوحى المسيح بها إليه فى هذا الدهر. وما أوحى المسيح فى هذا الدهر ولا فى غيره الى أحد ، ولا كان المسيح إلا أحد من يوحى إليه .وفى اعتراف مبطن بفضل البيرونى وغيره من العلماء المسلمين علي نيوتن قال : لم استطع النظر بعيدا إلا أنني صعدت فوق أكتاف العظماء.

كذلك لم يكن الفلكى الفرنسى لابلاس (1749- 1827) ونيوتن الانجليزى هما أول من شرحا وبيّنا ظاهرة المد والجزر Tides ، بل سبقهما إليهما البيرونى، وقدمت الدراسة مؤيدات ذلك، ومنهاأن البيرونى كعادته فى دراسة أى ظاهرة يتبدئ بالاطلاع على تراث سابقيه من الحضارات الأخرى. وفى دراسته للهند وجد معرفة الهنود بظاهرة المد والجزر محصورة فى صورتين، الأولى خرافية يأخذ بها العامة، والأخرى طبيعية ويتبناها العلماء، ولكنهم لم يستطيعوا الوصول إلى تفسير علمى لها.ومن إحدى مدن الهند التى عرفت بصاحبة القمر لتأثيره فى ارتفاع وانخفاض الماء بها، وهى مدينة سومنات، يبدأ البيرونى فى دراسة ظاهرة المد والجزر، مفسرا لها، وشارحا لأسباب حدوثها، فيرى أن لتأثيرات القمر فى البحار والرطوبات حالات دائرة فى أرباع الشهر واليوم بليلته، فمن دوران القمر حول الأرض دورة كاملة كل شهر وبتأثير أشكاله المختلفة من بدر وهلال وتربعين أول وثان، وفى أوقاتهم يحصل المد ، كما يحدث مرتين فى اليوم صباحا ومساءً فى مكان نتيجة دورة القمر الظاهرية. ويحدث الجزر مرتين إحداهما بعد الظهيرة والأخرى، بعد

منتصف الليل. ويظهر من المد والجزر أن القمر مواظب على خدمة البحر ونظافة شواطئه على حد قول البيرونى : فكلما طلع القمر وغرب، ربا ماء البحر بالمد فغرقه، وإذا وافى نصف النهار والليل نضب الجزر فأظهره، وكأن القمر مواظب على خدمته وغسله.ويوضح البيرونى تأثير المد والجزر فى الطبيعة، فيقرر بناءً على دراساته ومشاهداته أن الجزائر تنشأ وتبرز من الماء ككثيب رمل مجتمع، وتزداد ارتفاعا وانبساطا وتبقى حينا من الدهر، ثم يصبها الهرم فتتحل عن التماسك وتنتشر فى الماء كالشئ الذائب وتغيب، وأهل تلك الجزائر ينتقلون من الجزيرة الهرمة التى ظهر فسادها إلى الفتية الطرية التى قرب وقت ظهورها.واستطاع البيرونى قياس ارتفاع الماء فى البحار أثناء المد، والذى يغشي الشط، والجزر الذى يغشى أكثر أماكن البحر الأخرى، وقدره بحوالى واحد وستين ذراعا" فاللجة ووسط الماء إذا ارتفع بنيف وستين ذراعا غشى الشط، والأرجل منه أكثر مما هو مشاهد". وإذا علمنا أن مقدار الذراع على أيام البيرونى يساوى أربعين سنتيمتراً، فإن ارتفاع الماء أثناء المد يبلغ حوالى أربعة وعشرين مترا، وهذا قريب جدا من القياس الحديث.

وسجلت الدراسة أن نظرية بطلميوس الفلكية سادت حتى عصر ابن الشاطر. ومؤداها أن الأرض مركز الكون والأجرام السماوية تدور حولها. وكان علماء الفلك المسلمين قبل ابن الشاطر يشككون فى هذه النظرية لكنهم لم يعدلوها، حتى جاء ابن الشاطر وسجل مشاهداته وأجرى تجاربه التى أثبتت خطأ هذه النظرية على حد قوله: "إن الأجرام السماوية لا يسرى عليها هذا النظام الذى وضعه بطلميوس، فعلى سبيل المثال ذكر أنه إذا كانت الأجرام السماوية تسير من الشرق إلى الغرب،

فالشمس إحدى هذه الكواكب تسير، لكن لماذا يتغير طلوعها وغروبها؟ وأشد من ذلك أن هناك كواكب تختفى وتظهر سمّوها الكواكب المتحيرة، لذا فإن الأرض والكواكب المتحيرة تدور حول الشمس بانتظام، والقمر يدور حول الأرض". فأثبت ابن الشاطر أن الأرض ليست هى مركز العالم، بل الشمس هى التى تقع فى مركزه، والكواكب تدور حولها، ووضع نظرية حركة الكواكب، وتمكن من تحديد مدارى "عُطارد" و "القمر" اللذين حيرّا علماء الفلك طويلاً، ووضع لحركتيهما نموذجين مثّلا أول ابتكار غير بطلمى يتحقق فى مسيرة علم الفلك الحديث. وهذا ما أخذه الفلكى البولندى كوبرنيكس (1473 – 1543) ونسبه لنفسه زوراً وبهتانا، ونادى به فى العصر الحديث واُشتهر بالنظام الكوبرنيكى Copernican System بعد ابن الشاطر بقرنين من الزمان.

ورأى ابن الشاطر وأثبت أن الأجسام تستمر على حالتها من السكون أوالحركة وفى استقامة ما لم يؤثر عليها مؤثر. وهذا الرأى أخذه نيوتن الإنجليزى وصاغه فى صورة قانونه الفيزيائى الأول القائل. " كل جسم يستمر فى حالته من السكون أو الحركة المنتظمة فى خط مستقيم مالم يؤثر عليه مؤثر خارجى ".

وفى كتابه المدخل إلى تاريخ العلم يقرر جورج سارتون أن ابن الشاطر درس حركة الأجرام السماوية بكل دقة وعناية، فأثبت أن زاوية انحراف البروج تساوى 23 درجة و 31 دقيقة، وذلك فى سنة 1315م (القرن الثامن الهجرى) مع العلم أن القيمة الصحيحة التى اهتدى إليها علماء القرن العشرين بواسطة الحاسب الإليكترونى هى 23 درجة، و 31 دقيقة، 19.8 ثانية. وأكد ديفيد كينج أن كوبرنيكس أخذ

كثيراً من النظريات الفلكية المنسوبة إليه من ابن الشاطر ، إذ قال فى " قاموس الشخصيات العلمية " الصادر سنة 1950 : أثبت الكثير من النظريات الفلكية المنسوبة لنيكولاس كوبرنيكس، والتى أخذها من العالم المسلم **ابن الشاطر** . واتضح بعد ذلك بالكشف الدقيق العثور على مخطوطات عربية لابن الشاطر سنة 1973 فى مسقط رأس كوبرنيكس ببولندا ، أتضح منها أن كوبرنيكس كان يستنسخ مخطوطات ابن الشاطر وينسبها إلى نفسه .

وبيّنت الدراسة كيف يعد كتاب **"رسالة عمر إهليليجى القمر وعطارد"** أهم مؤلفات غياث الدين الكاشى الفلكية حيث درس فيها وتتبع مدارات القمر وعطارد واستطاع أن يكتشف كشفاً فلكياً عُد الأول من نوعه، وهو أن مدارات القمر وكوكب عطارد إهليليجية أى ذات شكل بيضاوى، هذا الكشف الذى ادعاه يوهان كبلر (1571-1631) ونسبه لنفسه زوراً وافتراءً على صاحبه الكاشى، والذى قدر أيضاً كسوف الشمس تقديراً دقيقاً خلال ثلاث سنوات، بين 809-811هـ / 1407- 1409م.

أما أهم الاكتشافات الطبية التى اكتشفها العلماء المسلمون، ونسبت إلى غربيين، فبيّنت الدراسة كيف اشتهر كتاب " كامل الصناعة " لعلى بن العباس فى اللاتينية " بالكتاب الملكي " وهو من أهم وأشهر كتب الطب التى ظهرت فى القرن الرابع الهجرى . وضعه على بن العباس موسعا بعشرين مقالة فى علوم الطب النظرية والعلمية ، وبوبه تبويبا حسنا ، فجاء أفضل من كتاب المنصوري للرازي ، الكتاب المدرسي المعتمد آنذاك . وقد لزم طلاب العلم درس الكتاب حتى ظهور " القانون " لابن سينا. ترجم **قسطنطين الأفريقى** (ت

1087 م) "اللص الوقح" – هكذا يدعى فى تاريخ العلم- كتاب كامل الصناعة إلى اللغة اللاتينية ونشره باسمه ، وبقى الكتاب يدرس على طلاب الطب الأوروبيين حتى سنة 1127 م حين ظهرت ترجمة أخرى للكتاب ، قام بها "الياس اصطفيان الأنطاكى" الإيطالى الأصل ، ذكر فيها اسم مؤلف الكتاب الحقيقى على بن العباس ، وظلت هذه الترجمة تطبع حتى سنة 1492 ، ولذا عُد الكتاب الملكى من الكتب التى يبدأ بها عهد الطب فى أوربا ، وهو من أفضل ما ألفه المسلمون فى العلوم الطبية. والزهراوى هو أول من نجح فى عملية شق القصبة الهوائية Trachomi وقد أجرى هذه العلمية على خادمه. كما نجح فى إيقاف نزيف الدم بربط الشرايين الكبيرة ، وهذا فتح علمى كبير أدعى تحقيقه لأول مرة الجراح الفرنسى الشهير امبرواز بارى Ambrois عام 1552 ، على حين أن الزهراوى قد حققه وعلمه تلاميذه قبل ذلك بستة قرون وقد أوصى الزهراوى فى جميع العمليات الجراحية التى تجرى فى النصف السفلى من الإنسان بأن يُرفع الحوض والأرجل قبل كل شئ. وهذه طريقة اقتبستها أوروبا مباشرة عنه واستعملتها كثيراً حتى قرننا هذا ، ولكنها نُحلت –زوراً وبهتاناً- للجراح الألمانى ترند لنبورغ Frederich trendlenburg وعُرفت باسمه دونما ذكر للجراح المسلم العظيم. وقبل برسيفال بوت Percival poot بسبعة قرون عُنى الزهراوى أيضاً بالتهاب المفاصل وبالسل الذى يصيب فقرات الظهر والذى سمى فيما بعد باسم الطبيب الإنجليزى بوت ، فقيل: الداء البوتى.

وفى سنة 1924 قام الدكتور التطاوى ، وهو طبيب مصرى شاب فى جامعة فريبيرج ، كان يعمل على النصوص المخطوطة حول تعليقات ابن النفيس على تشريح ابن سينا . وانتهى فى اطروحته الطبيبة أن طبيب دمشق قد جاء بوجهة نظر مضادة لوجهة نظر جالينوس وابن سينا ، وقدم وصفاً دقيقاً للدورة الدموية الصغرى أو الرئوية قبل أن يعلن اكتشافها مايكل سيرفيتوس (1556) ورينالدو كولومبو (1559) بقرابة ثلاثة قرون.

وأوضحت الدراسة أن يذكر لنا التاريخ العلمي الحديث يذكر لنا أن العالم أجمع لم يسمع ولم يعرف الأحياء المجهرية والطفيليات إلا فى القرن الثامن عشر الميلادي ، وذلك بفضل اختراع المجهر على يد العالم الدينماركي أنطوني فان ليفن هوك (1632 - 1723 م) ، والذى ينسب إليه فى تاريخ العلم أنه أول من نشر صور الأحياء المجهرية عام 1684 ، الأمر الذى اعتبر ثورة علمية ، وفتح علمي لا مثيل له. فتتابعت الأبحاث والدراسات ، وتنافس العلماء وتسابقوا فى هذا المضمار طيلة قرنين من الزمان ، حتى جاء عام 1876 ليسجل للعالم الألماني "كوخ " السبق فى إعلان الحقيقة العلمية القائلة بأن الأحياء المجهرية تعد من المسببات المرضية للإنسان ، وذلك بفضل ما قام به من أبحاث فى (الجمرة الخبيثة). ومن الجمرة الخبيثة ، وصاحبها (الحديث) كوخ ، رجعت الدراسة الى علماء الحضارة الإسلامية ، لنرى ، وكأن ابن سينا يصرخ فينا من أعماق القرن الخامس الهجري ليقول فى كتابه (القانون) ولأول مرة فى تاريخ الطب أنه اكتشف وعرف ووصف الجمرة الخبيثة ، بل والطفيل المسبب لها ، وما ينتج عنها من حمى ، أطلق عليها (الحمى الفارسية) ، .. فالجمرة الخبيثة هى التى تطلق على

كل بثرة آكال منغط محرق محدث خشكريشة.وهذا أول توصيف لمرض الجمرة الخبيثة فى تاريخ الطب . والعجيب أن المصطلح المعبر عن الجمرة الخبيثة هو Anthrax يحمل ويعبر حرفيا عن الأسم الذى أطلقه ابن سينا على هذه الجمرة ، وهو " الجمرة الفحمية " ولفظه Anthrax لاتينية معناها الفحم ، تخيل !

ووصف ابن سينا أيضا داء اليرقان " الصفراء " ، وذكر الأمراض التى تسببه ، وكشف الطفيلية المسئولة عنه ، وهى الدودة المستديرة التى تسمى اليوم " بالأنكلوستوما " ، فسبق بذلك (دوبينى الإيطالي) بتسعمائة سنة. فقد قام أحد أطباء المعاصرين بفحص ما جاء فى الفصل الخاص بالديدان المعوية من كتاب " القانون " ، فتبين له أن الدودة المستديرة التى ذكرها ابن سينا هى ما نسميه بالأنكلوستوما . وقد أخذ جميع المؤلفين فى علم الطفيليات بهذا الرأي فى علوم الطب الحديثة ، وكذلك أخذت به مؤسسة روكفلر الأمريكية التى تهتم بجمع أي معلومات تتعلق بالأنكلستوما ، الطفيل والمرض.

وبيّنت الدراسة كيف يعترف المنصفون من علماء الغرب بأن علم الكيمياء أسسه المسلمون ووضعوا أصوله ومناهجه العلمية ، وكيف يُعد جابر بن حيان الأزدى الرائد الأول لعلم الكيمياء وشيخ الكيمائيين المسلمين،ومع ذلك وجدت الدراسة اكتشافات كيميائية اسلامية ادعاهاالغرب، ومنها **اكتشاف وتحضير حمض الهيدروكلوريك**، حيث أجرى جابر بن حيان تجربة تحضير حمض الهيدروكلوريك بتقطير مركب مخلوط من ملح الطعام وهو كلوريد الصوديوم Nacl ، والزاج القبرصى وهو كبريتات الحديدوز $FeSO_4$ ، وبتسخين هذا المخلوط تفكك الحرارة الزاج القبرصى إلى غاز ثانى أكسيد والكبريت وثالث

أكسيد ويذوب هذان الغازان فى ماء التبلور الناتج بالحرارة عن الكبريتات، فينتج حمض الكبريتيك الذى يتفاعل مع ملح الطعام، فينتج حمض الهيدروكلوريك. ويعبر بالمعادلات فى الكيمياء الحديثة عن هذه التفاعلات الكيميائية التى أجراها جابر بن حيان هكذا:

$$FeSo_4 \longrightarrow Feo + So_3$$

$$So_3 + H_2o \longrightarrow H_2So_4$$

$$H_2So_4 + 2NaCl \longrightarrow Na_2So_4$$

لم يعرف الغرب حمض الهيدروكلوريك، إلا فى منتصف القرن السابع عشر، وبالتحديد سنة 1648 حيث أخذ الألمانى جلوبرست طريقة تحضير جابر لحمض الهيدروكلوريك، وأعلن أنه أول من حضره! والعجيب أن طريقة جابر - التى ادعاها جلوبرست- مازالت قائمة فى الكيمياء الحديثة بنفس الصورة التى وضعها جابر.

واستطاع جابر بن حيان تحضير **الأسفيذاج** من الرصاص وسماه أبيض الرصاص وهو ملح كربونات الرصاص القاعدية فى الكيمياء الحديثة الذى حضره جابر ودونه فى كتابه الخواص هكذا: خذ رطلا من المرتك (أول أكسيد الرصاص فى الكيمياء الحديثة) اسحقه جيداً أو سخنه تسخينا هادئا مع أربعة أرطال من خل حتى يصبح الأخير نصف حجمه الأساسى، ثم خذ رطلا من الصودا (كربونات الصوديوم فى الكيمياء الحديثة) مع أربعة أرطال من الماء النظيف حتى ينخفض حجم المحلول إلى النصف، ثم رشح المحلولين حتى يصبحا نظيفين جداً، ثم أضف محلول الصودا تدريجيا إلى محلول المرتك، ستترتب مادة بيضاء فى قاع الإناء، صب الماء أعلى الراسب، ودع الراسب يجف ليصبح ملحاً أبيضا كالثلج. وهذا الملح هو أبيض الرصاص كما سماه جابر، أو

كربونات الرصاص القاعدية ($PbCo_3 . Pb(OH)_2$) فى الكيمياء الحديثة. وقد انتحل الهولنديون طريقة تحضير جابر لكربونات الرصاص القاعدية ونسبوها لأنفسهم زوراً وبهتاناً، وعُرفت فى تاريخ العلم باسم الطريقة الهولندية. إلا أن **مؤلفات جابر بن حيان وخاصة كتاب الخواص يثبت أن رائدها الأول هو العالم المسلم جابر بن حيان** فليصحح علم الكيمياء الحديث تاريخه!

وبيّنت الدراسة كيف طوّر الرازى الكيمياء الطبية تطورا مهما امتد أثره إلى العصر الحديث، وقادته تفاعلاته الكيميائية وتجاربه إلى الإبداع فى تقسيمه المواد المستعملة فى الكيمياء إلى ثلاثة أقسام: مواد برانية، ومواد نباتية، ومواد حيوانية: أما المواد البرانية أو الترابية، فقد أوضح الرازى بتجاربه كيفية تحضيرها، وميّز بين الجيد منها والردئ وعرّف بألوانها، وصنفها فى ستة أصناف هى: الأرواح والأجساد والأحجار، والزاجات والبوارق والأملاح. فأما الأرواح فهى المواد التى تمتلك خاصية التطاير بالحرارة والتسخين كالكبريت والزئبق والزرنيخ والنشادر. وأما الأجساد فهى المعادن التى تمتلك خاصية الإنصهار بالحرارة كالذهب والفضة والنحاس والحديد والرصاص والخارصين. وتتمثل الأحجار فى الزجاج والجص والمرقشيتا والبيريت والكحل. والزاجات هى مواد تشبه الزجاج إلا أنها لها ألوان مختلفة كالزاج الأبيض (كبريتات الخارصين)، والزاج الأزرق (كبريتات النحاس) والزاج الأخضر (كبريتات الحديدوز). والبوارق هى أملاح قلوية تعمل على الإنصهار - كبورق الخبز (كربونات الصوديوم الطبيعية) والنطرون. أما الأملاح فتنتج عن تبخر ماء طبيعى كالملح الصخرى (كبريتات الصوديوم المتبلورة)، والملح المر (كبريتات المغنسيوم) وملح

الرماد (كربونات الصوديوم)، والملح القلوى (كربونات البوتاسيوم) والملح الحلو أو ملح الطعام (كلوريد الصوديوم). وأما المواد النباتية فذكر الرازى أنها نادرة التداول فى الكيمياء، ومنها الأشنان الذى يستعمل رماده فى تحضير القلى، وتشمل المواد الحيوانية المتداولة فى الكيمياء: الدم واللبن والبول والبيض والقرون والشعر والصوف.

ويعد هذا التقسيم للمواد المستعمل فى الكيمياء الذى وضعه الرازى أهم التقسيمات التى حفل بها تاريخ علم الكيمياء فى عمومه، وليس أدل على ذلك من استمراره فى الدراسات الكيميائية فى العصور اللاحقة على الرازى وحتى العصر الحديث، إذ قامت الكيمياء الحديثة على أقسام الرازى مدمجة فى قسمين، الأول قسم الكيمياء غير العضوية أى البرانية كما سماها الرازى، والآخر قسم الكيمياء العضوية ويحتوى على المواد الحيوانية والنباتية، ولكن بدون ذكر الرائد الأول لهذا التقسيم، والرازى!.

وكان لإهتمام الرازى بالتجارب الكيميائية واعتماده عليها أثره الواضح فى ابتكار كثيراً من الأدوات والأجهزة الكيميائية المعدنية والزجاجية واستخدامها فى إجراء التجارب، ومنها البوتقات والجفنات والدوارق والكؤوس الزجاجية والخزافية والأحواض والملاقط وملاعق الإحتراق، والأفران كما استخدم أنواعا كثيرة من الحمامات مثل حمّام البخار وحمَام الرماد، وحمّام الرمل والحمّام المائى.

إن هذا التنظيم الذى اتبعه الرازى بين الأدوات والأجهزة والمواد هو نفسه التنظيم العلمى المتبع فى معامل ومختبرات الكيمياء الحديثة بدون ذكر لرائده الأول الرازى!

وأثبتت الدراسة أن المجريطى أجرى تجارب كيميائية انتهت به إلى اكتشافات كيميائية غير مسبوقة انتحلها بعض رواد الكيمياء الحديثة من الغربيين، ومنها هذه التجربة التى يصف المجريطى إجراءاتها قائلا: أخذت الزئبق الرجراج الخالى من الشوائب، ووضعته فى قارورة زجاجية على شكل بيضة وأدخلتها فى وعاء يشبه أوانى الطهى، وأشعلت تحته ناراً هادئة بعد أن غطيته وتركته يسخن أربعين يوما وليلة مع مراعاة ألا تزيد الحرارة على الحد الذى استطيع معه أن أضع يدى على الوعاء الخارجى، وبعد ذلك لاحظت أن الزئبق الذى كان وزنه فى الأصل ربع رطل، صار جميعه مسحوق أحمر ناعم الملمس، وأن وزنه لم يتغير. بهذه التجربة وضع المجريطى أساس **قانون الإتحاد الكيميائى وقانون حفظ الكتلة** حيث زاد وزن الزئبق نتيجة تفاعله مع الأكسجين وينتج من التفاعل أكسيد الأحمر.ومن العجيب أن يكرر بريستلى ولافوازيه نفس تجربة المجريطى بعد ستة قرون، وينسبان لأنفسهما نتائجها، وخاصة وضع المجريطى أساس قانون الإتحاد الكيميائى وقانون حفظ الكتلة.لكن لحسن الحظ مازالت مؤلفات المجريطى بين أيدينا وخاصة كتابيه "رتبة الحكيم" و "غاية الحكيم" اللذين دوّن فيهما هذا الكشف الكيميائى المهم، فهلا اعترف الغربيون، وصححوا تاريخ الكيمياء الحديثة؟!.

وفى الفيزياء بيّنت الدراسة أن المطلع على كتاب جاليليو"محاورات حول العلمين الجديدين"، وكتاب نيوتن "البرنسيبيا"الكبير ،يجد أنهما نقلا حرفيا كثيرا من مسلمات **عبد الرحمن الخازن** التى ضمّنها كتابه **"ميزان الحكمة"** وقامت عليها علوم الميكانيكا والديناميكا والاستاتيكة الحديثة ومنها بلفظ الخازن

الثقل: هو القوة التي بها يتحرك الجسم الثقيل إلى مركز العالم.

الجسم الثقيل: هو الذي يتحرك بقوة ذاتية أبدا إلى مركز العالم فقط، أعني أن الثقيل هو الذي له قوة تحركه إلى نقطة المركز، و في الجهة أبدا التي فيها المركز، و لا تحركه تلك القوة في جهة غير تلك الجهة ، و تلك القوة هي لذاته لا مكتسبة من خارج و غير مفارقة له ما دام على غير المركز و متحركا بها أبدا ما لم يعقه عائق إلى أن يصير إلى مركز العالم.

لم يكتف نيوتن وجاليليو بذلك، بل جاء تلميذ الأخير وهو ايفانجليستا تورشيللى الايطالى(1608- 1647) وادعى اكتشافه لظاهرة الضغط الجوى،بل واشتهر فى تاريخ العلم باختراعه جهاز البارومتر الزئبقى الذى يقيس الضغط الجوى.لكن هذا الإدعاء سرعان ماينكشف إذا ما نظرنا فى كتاب الخازن "ميزان الحكمة" حيث بحث الخازن فى هذا الكتاب ظاهرة الضغط الجوي قبل توريتشلي بخمسمائة سنة! فلقد ادرك الخازن أن للهواء وزنا،وعلى ذلك فان وجود الجسم فى الهواء لايعنى وزنه الحقيقى،بل ينقصه وزن الهواء بقدر حجم ذلك الجسم.وعلى ذلك لم يكن تورتشيلى أول من أوجد للهواء وزنا،بل العالم العربى المسلم عبد الرحمن الخازن الذى تناول وزن الهواء فى كتابه "ميزان الحكمة"،كما اثبت أن للهواء قوة رافعة كالسوائل، وأن وزن الجسم المغمور فى الهواء يقل عن وزنه الحقيقى،وأن مقدار ما يقل منه يتبع كثافة الهواء.كذلك أجرى الخازن أبحاثا وتجارب مهمة لإيجاد العلاقة بين وزن الهواء وكثافتة ، وأوضح أن وزن المادة يختلف فى الهواء الكثيف عن الهواء الخفيف أو الأقل كثافة ، وذلك يرجع لاختلاف الضغط الجوي . واخترع الخازن ميزانا عجيبا لوزن الأجسام

فـى الهواء وفـى المـاء، اسمـاه الميـزان الجـامع، واخـترع آلـة لقيـاس الـوزن النوعى للسوائل واستخراج الأوزان النوعية لكثير من السوائل والمعادن.

ومن الثابت أن كل علوم الفيزياء تتأسس على قوانين الحركة، فحركة الإلكترونات هـى الكهرباء، وحركة الموجات الضوئية هـى الصـوت، وحركـة الضـوء هـى المنـاظر أو البصـريات، فتشـغل قـوانين الحركة أهمية بالغة فى كل علوم الالات المتحركة التى تقوم عليها الحضـارة المعاصـرة مثـل السيارة والقطـار والطـائرة والصـواريخ العـابرة للقـارات، بـل وصـواريخ الفضـاء.وظـل العـالم يظـن أن مكتشـف قـوانين الحركة هو نيوتن الانجليـزى، وهـذا خطـأ تـاريخى فـادح، إذ أن الفضـل فـى اكتشـاف هـذه القـوانين يرجـع إلى علمـاء الاسـلام، وكـل مـا فعلـه نيـوتن أنـه أخـذ مـوادهم العلميـة وصـاغها فـى صـورة رياضـياتية، وقـدمت الدراسة الأدلة على أن الشيخ الرئيس ابن سينا اكتشف القانون الأول للحركة ودوّن منطوقه فى كتابه "الإشارات والتنبيهات" قائلا :إنك لتعلم أن الجسـم إذا خ ُلى وطباعـه، ولم يعـرض لـه مـن خـارج تـأثير غريـب، لم يكـن لـه بـد مـن موضـع معـين وشـكل معـين، فـإن فـى طباعـه مبـدأ اسـتيجاب ذلـك، وليسـت المعاوقـة للجسـم بمـا هـو جسـم، بـل بمعنـى فيـه يطلب البقاء على حاله.وهذا هو قانون الحركة الأول الذى تنطق به كل كتب الفيزيـاء فـى العـالم. وبعـد ستة قـرون مـن رحيـل مكتشفه الأولى الشيخ الرئيس ابن سينا، يأتى اسحاق نيوتن ويأخذ هـذا الكشـف المهـم ويضـمنه كتابـه " الأصـول الرياضـياتية للفلسـفة الطبيعيـة" مصـاغا هكذا :" إن الجسم يبقى فـى حالـة سـكون أو فـى حالـة حركـة منتظمـة فى خط مستقيم مالم تجبره قوى خارجية علـى تغيير هـذه الحالـة". وبهذا ادعـى نيـوتن اكتشـاف قـانون الحركـة الأول، والحقيقـة أن مكتشـفه الأول هـو الشـيخ الـرئيس ابـن سـينا قبـل أن يولـد نيـوتن بسـتة قـرون،

والمستند كتاب " الإشارات والتنبيهات ".

واكتشف العالم المسلم أوحد الزمان **هبة الله بن ملكا البغدادى** قانون الحركة الثانى الذى يعرف فى الفيزياء حاليا بقانون العجلة. ففى فصل الخلاء من كتابه الأشهب **"المعتبر فى الحكمة"** يدوّن ما توصل إلى اكتشافه قائلا: "تزداد السرعة عند اشتداد القوة، فكلما زادت قوة الدفع، زادت سرعة الجسم المنحرك وقصر الزمن لقطع المسافة المحددة ". وإنما الأجسام فى حركاتها بجر بعضها بعضا، ويدفع بعضها بعضا بالتجاور على التعاقب، ولا يفارق جسم جسما إلا بجسم يحصل بينهما ولا يتحرك جسم مالم يندفع ما فى وجهه وينجر ما خلفه من الأجسام، وأن الأكثف منها يجر الألطف الأرق ويدفعه ويحركه، ولا ينعكس الأمر.أخذا نيوتن قانون أوحد الزمان هذا وادعى اكتشافه قائلا : "إن القوة اللازمة للحركة تتناسب طرديا مع كل من كتلة الجسم وتسارعه، وبالتالى فإنها تقاس كحاصل ضرب الكتلة فى التسارع بحيث يكون التسارع فى نفس اتجاه القوة وعلى خط ميلها ". وهذا ما يعرف فى تاريخ علم الفيزياء بقانون الحركة الثانى الذى ادعاه نيوتن زورا، فكتاب "المعتبر فى الحكمة" لهبة الله بن ملكا يثبت بما لا يدع مجالا للشك أنه أول من اكتشف هذا القانون الثانى من قوانين الحركة، ليس ذلك فحسب، بل هو أيضا أول من اكتشف القانون الثالث والأخير منها، وكذلك فعل نيوتن بما فعله بالقانون الثانى!

فلقداكتشف أوحد الزمان القانون الثالث والأخير من قوانين الحركة وعبر عنه باسلوبه فى كتابه " المعتبر فى الحكمة " قائلا : " إن الحلقة المتجاذبة بين المصارعين لكل واحد من المتجاذبين فى جذبها قوة مقاومة لقوة الآخر، وليس إذا غلب أحدهما فجذبها نحوه تكون قد

خلت من قوة جذب الآخر، بل تلك القوة موجودة مقهورة، ولولاها لما احتاج الآخر إلى كل ذلك الجذب ". أخذ نيوتن هذا القانون من مكتشفه أوحد الزمان أبى البركات هبة الله بن ملكا، وادعى أنه أول من اكتشفه، وصاغه بالصورة التى عرفها العالم زورا هكذا: " لكل فعل رد فعل مساو له فى المقدار ومضاد له فى الاتجاه".

فى سنة1629 أعلن جيوفانى برانكا زورا أنه أول من اكتشف المحرك البخارى الذى يعمل بالطاقة البخارية. وأثبتت الدراسة أنه أخذ هذا الكشف من كتاب **"الطرق السنية فى الآلات الروحانية"** للعالم **المسلم تقى الدين الدمشقى** الذى اخترع أول نموذج للتوربين البخارى ذاتى الدوران الذى يعمل بقوة البخار والرافعة الدخانية، ففى كتابه هذا قدم تقى الدين وصفا للأجزاء الأساسية التى يتكون منها التوربين البخارى، حيث يقول:

صنع المرذاذ الذى يحمل اللحم فوق النار بحيث أنه يدور حول نفسه دون أى قوة حيوان. وقد تم عمله باستخدام العديد من الطرق، وأحد هذه الطرق هى: وضع عجلة بعدة ريش فى نهاية المرذاذ، وفى الجهة المعاكسة لمكان العجلة إبريق مجوف مصنوع من مادة النحاس برأس مغلق ومليئ بالماء. اجعل فوهة الإبريق معاكسة لريش العجلة. يضرم النار تحت الإبريق، فيبدأ البخار بالصدور من فوهته بصورة مقيدة، فيدير ريشة العجلة. عندما يصبح الإبريق خاليا من الماء، اجلب بالقرب منه ماء باردا فى وعاء خزف، ثم اجعل فوهة الإبريق تغطس فى الماء البارد. سوف تسبب الحرارة انجذاب كل الماء داخل الوعاء الخزفى إلى داخل الإبريق، ويبدأ البخار بإدارة ريشة العجلة مرة أخرى. وفى كتابه "الأشم" يصف تقى الدين ويصمم آلات الدوران باستخدام "العنقات" تلك التى تعرف

اليوم بالمراوح البخارية، كما وصف وصمم العديد من الآلات والاجهزة الميكانيكية مثل الروافع بالبكرات والمسننات (التروس)، والنافورات المائية ،علاوة على الآلية والرملة والمائية. وفى سبق علمى يحسب له للحضارة الاسلامية، يسبق تقى الدين "مورلاند" الذى ادعى عام1675 أنه أول مصمم للمضخة المكبسية، فكتاب "الطرق السنية فى الالآت الروحانية" يثبت بما لايدع مجالا للشك بأن مؤلفه تقى الدين الدمشقى دوّنه أول تصميم للمضخة المكبسية ذات الاسطوانات الست،وقدم توصيفا لها يتضمن أنه وضع على رأس قضيب كل مكبس ثقلا من الرصاص يزيد وزنه عن وزن عمود الماء داخل الانبوب الصاعد الى أعلى.

وبيّنت الدراسة أن المطلع على أبحاث ماكس بلانك الفرنسى فى النظرية الموجية وادعاءه بأنه مبدعها، يدرك بطلان هذا الإدعاء إذا اطلع على كتاب العالم المسلم **كمال الدين الفارسى " كتاب البصائر فى علم المناظر"**، مثلما يدرك تماما أن أبحاث ديكارت الفرنسى ونيوتن الانجليزى فى ظاهرة قوس قزح، تكاد تكون مقتبسة من هذا الكتاب. فيوضح تحليل كتاب البصائر فى علم المناظر، كما سبق، أن كمال الدين الفارسى يُعد أول من أشار إلى نظرية الاستطارة الحديثة والتى تفسر رزقة السماء نتيجة استضاءة الهواء من ضوء الشمس، فيدُرك لون السماء بعد طلوع الشمس أزرق، وبعد غيابها بالليل يدرك أسود، كما يقول: الظل الذى يظهر فى الماء رقيقا اذا تضاعف لكثرة عمق الماء صار ظلمة. وعند الحقيقة حاله كحال زُرقة السماء، لأن الضوء لما عُدم فيهما أدركا مظلمين. فأما لم يحصل ههنا سواد وهناك زُرقة فلأن الهواء المستضئ الحامل لبياض النهار أكثر مساحة من الماء المستضئ، ويعين على سواد لون الماء ما ينعكس إلى البصر من سطحه من زُرقة السماء.

كما طور كمال الدين نظرية قوس قُزح، بعد أن وقف على مواطن الضعف فى مثيلتها عند الحسن بن الهيثم، وأثبت أن الظاهرة فى قوس قزح أشد ارتباطا بالانعطاف منها بالانعكاس كما يقول: حواشى المخروطات المنعطفة بانعكاس وانعكاسين إلى أربعة تكون ذات ثلاثة ألوان، فالطبقة الأولى التى هى نهاية المخروط تكون ذات لون أحمر إلى دكنة متدرجة، فما يلى الحاشية أميل إلى الكمودة، وما يلى الوسط أشد إشراقاً، والطبقة الوسطى تكون صفراء نيرة الصفرة، والطبقة الثالثة التى تلى الوسط ذات زرقة نورية أو خضرة نورية، فإذا كان البصر فيما بين النير وهواء فيه رش كثير متصل فإنه يحدث لكل من الكرات الرشية منعطفان بانعكاس واثنين كما ذكرنا، ولأن سهام الجميع تجتمع عند مركز النير، فسهم واحد منها يمر بمركز البصر ويكون البصر فى وسط منعطفهما الأول أى بانعكاس وخارجاً عن الثانى؛ فإذا جاوزنا تلك الكرة إلى ما يليها كان البصر مائلاً عن وسط المنعطف الأول لها، فإن كانت الثالثة متيامنة عن الأولى، كان ميل البصر من وسطه إلى اليسار، وعلى ذلك كلما كانت أبعد عن الأولى، كان البصر أميل إلى حاشية منعطفها الأول، إلى أن تحصل فى الطبقة الثالثة فيرد إليه زرقتها، فترى زرقة مستديرة وذات عرض، وبعد ذلك طبقة صفراء نورية مستديرة أيضاً، وبعدها طبقة حمراء كذلك. ثم بعد ذلك يخرج البصر من المنعطفات الأولى ويكون بين المنعطفين فتدرك ظلمة، وعلى ذلك إلى أن يدنو من حاشية المنعطف الثانى فيداخله، وأول ما يقع داخلاً يرد إلى حمرة الطبقة المتطرفة فيحدث طبقة حمرة مستديرة، ثم صفرة نورية، ثم زرقة كذلك، ويكون مركز الاستدارات جميعاً على الخط الواصل بين البصر والنير، فيلزم حدوث قوسين على ما يشاهد وأن يكون ما بينهما ظلمة بيّنة إذا كانت الأجزاء

الرشيمة متكاثفة، لأن من سائر الكرات ترد إلى البصر صورة الشمس ضرورة فتكون أجزاء الهواء الفوقانى والتحتانى فيها بعض الضوء دون ما بينهما، ويكون عندما يكون النير على الأفق نصف دائرة ويصغر عنه بقدر ارتفاع النير وأما حدوثها عن القمر بيضاء، فذلك لضعف نور القمر وذلك حق. من ذلك يتضح أن كمال الدين الفارسى طوّر نظرية قوس قزح، ووضع لها الشكل النهائى فى الحضارة الإسلامية معللاً أمرين فى هذه الظاهرة، الأول: هيئة قوس قزح التى يظهر عليها فى السماء كقوس أو كقوسين متحدى المركز، والثانى: ترتيب الألوان فى كل من القوسين. واستطاع كمال الدين التوصل من ذلك إلى تفسير جديد لظاهرة قوس قزح، مؤداه: إن قوس قزح الأول ينتج عن انكسارين للضوء وانعكاس واحد، وينتج الثانى عن انكسارين وانعكاسين، وبرهن على تحديد انكسار ضوء الشمس خلال قطرات المطر وهو الانكسار الذى يُحدث ظاهرة قوس قزح، وذلك عن طريق تمرير شعاع من خلال كرة زجاجية.وبذلك عُد كمال الدين الفارسى أول من تكلم فى نظرية الضوء الموجية، وبنظريته تلك، أضاف إضافة علمية غير مسبوقة لعلم الضوء. كما أوضح كمال الدين بعض مظاهر الخداع البصرى، حين صبغ وجه حجر الطاحون بعدة ألوان وأداره بسرعة، فوجد أنه لا يظهر إلا لون واحد، وليس امتزاج الألوان، وأخذ نيوتن هذا الكشف العلمى،وادعى ابتكاره اسطوانة الألوان وسماها باسمه،مع أنها حجر طاحون كمال الدين الفارسى!

وفى علم الاجتماع سجلت الدراسة توصل كثير من علماء الاجتماع المعاصرين ، من الجانبين الإسلامى والغربى إلى اعتبار العالم المسلم عبد الرحمن بن خلدون الرائد الأول ومؤسس علم الاجتماع

الحديث.فلقد دللنا- كما يقول عالم الاجتماع النمساوي الشهير جمبلوفتش- على أنه قبل أوجست كونت، بل قبل فيكو الذي أراد الإيطاليون أن يجعلوا منه أول اجتماعي أوروبي، جاء مسلم تقيٌّ، فدرس الظواهر الاجتماعية بعقل مُتّزِنٍ، وأتى في هذا الموضوع بآراء عميقة، وإن ما كتبه هو ما نسمّيه اليوم علم الاجتماع، إنه ابن خلدون. ولم يسبق ابن خلدون أوجست كونت فى تأسيس علم الاجتماع وفقط، بل هو باعتراف علماء الغرب مثل بارنس، يعد بحق مؤسس فلسفة التاريخ قبل فيكو بثلاثمائة سنة. وفى كتابه "الثقافةوالشخصية" يقرر سوروكين، وهو من أكبر علماء الاجتماع الغربيين المعاصرين، أن ابن خلدون ناقش جميع المسائل التى ترد دائما فى موضوعات علم الاجتماع وفروعه المختلفة وفقا لصطلاحاته التى دشنها عن الحياة البدوية والحياة الحضرية. وتبدو كثيرا من ارائه حديثة إذا نظر إليها من وجهة نظر علم الاجنماع الحديث..كما يعد ابن خلدون مؤسس التاريخ العلمى. وتظهر المقارنة العلمية المحايدة بين علم اجتماع ابن خلدون وما نسبه أوجست كونت لنفسه، تظهر كم أخذ كونت من ابن خلدون ونسبه لنفسه.فموضوع العلم الاجتماع عند ابن خلدون هو دراسة الظواهر الاجتماعية والعمرانية. وهو نفس الموضوع الذى ادعاه كونت فى القرن التاسع عشر.وإذا كان غرض الدراسة عند ابن خلدون هو الكشف عن طبيعة الظواهر الاجتماعية والقوانين التى تخضع لها، فهو نفس الغرض الذى ادعاه كونت.وقرر ابن خلدون واستخدم منهج الاستقراء فى دراسة الظواهر الاجتماعية، وهو نفس المنهج الذى ادعاه كونت، تماما كما استوحى وادعى قانون الحالات الثلاث من فكر ابن خلدون الذى قرر تطور المعرفة الانسانية من مرحلة الفهم الدينى إلى مرحلة الفهم الميتافيزيقى، ثم إلى المرحلة الوضعية. وعى ابن خلدون وعيا تاما بأنه يتشأ علما

جديدا، فقال فى "مقدمته" الشهيرة إنه لم يسبقه إلى هذا العلم أحد غيره، وأنه المنشئ لهذا العلم بلا منازع.وحقا، حدد ابن خلدون ووضع موضوع علم الاجتماع، ومنهجه ومسائله، وتلك هى نفس مباحث علم الاجتماع الحالى. قسم ابن خلدون "المقدمة" إلى ستة فصول، استوعبت تقريبا- كما يقول علماء الاجتماع المعاصرين- كل فروع علم الاجتماع الحالى، وهى:

الفصل الأول: في العمران البشري وأصنافه، وهو علم الاجتماع العام حاليا. الفصل الثاني: في العمران البدوي والأمم الوحشية، وهو علم الاجتماع الريفى حاليا. الفصل الثالث: في الدولة والخلافة والمُلْك وذكر المراتب السلطانية، وهو علم الاجتماع السياسي حاليا. الفصل الرابع: في العمران الحضري والبلدان والأمصار، وهو علم الاجتماع الحضري حاليا.الفصل الخامس: في الصنائع والكسب والمعاش، وهو علم الاجتماع الاقتصادي والصناعى حاليا.الفصل السادس: في العلوم واكتسابها وتعلمها، : وهوعلم الاجتماع التربوي حاليا. ودرس ابن خلدون وعالج أيضا الاجتماع الديني والقانوني، رابطاً بين السياسة والأخلاق.

واختتمت الدراسة فصولها بإدعاء شمبليون الفرنسى فك رموز حجر رشيد، وأثبتت أن الذى فك رموز اللغة الهيروغليفية المصرية القديمة هو العالم المسلم ابن وحشية النبطى فى كتابه "شوق المستهام فى معرفة رموز الأقلام"، وذلك قبل إدعاء شمبليون بألف سنة.

من كل ماسبق يمكننا أن نستعيد إبداعات واكتشافات العلماء المسلمين المنسوبة إلى غربيين وفقا لما يلى :

الكشف	صاحبه الأصلى	المنسوب إليه خطأ من الغربيين
الرياضيات		
علم التفاضل والتكامل	ثابت بن قرة	عدة أسماء
علم حساب المثلثات	البتانى	ريجو مونتانوس الألمانى
نظرية ذات الأسين (الحدين)	الكرخى	بسكال الفرنسى
فكرة التصنيف الممهدة للهندسة التحليلية	عمر الخيام	سيمون الهولندى
الهندسة اللاإقليديسية الحديثة	عمر الخيام- نصير الدين الطوسى	كارل فاوس الألمانى لوباتشوفسكى الروسى بولهاى المجرى- ريمان الألمانى
فصل علم حساب المثلثات عن علم الفلك	نصير الدين الطوسى	ريجيو مونتانوس
الرموز الجبرية	أبو الحسن القلصاوى	فرانسوا فييت الفرنسى
الفلك		
الاختلاف القمرى الثالث Vartion	أبو الوفاء البوزجانى	تيكوبراهى الدنماركى
دوران الأرض حول الشمس	البيرونى	كوبرنيكوس البولندى
الجاذبية الأرضية	البيرونى	نيوتن الانجليزى
المد والجزر	البيرونى	نيوتن، ولابلاس الفرنسى
الشمس مركز العالم	ابن الشاطر	كوبرنيكوس
تحديد مدارى عطارد والقمر	ابن الشاطر	كوبرنيكوس
مدارات القمر وعطارد إهليليجية (بيضاوية)	غياث الدين الكاشى	يوهان كبلر
الجغرافيا		
اكتشاف أمريكا	العلماء المسلمون أمثال ابن فاروق الغرناطى، وابن سعد الاندلسى، وغيرهما	كريستوفر كولومبس الإيطالى
الطب		
كتاب كامل الصناعة الطبية (الكتاب الملكى)	على بن العباس	قسطنطين الإفريقى
عملية شق القصبة الهوائية Trachomi	أبو القاسم الزهراوى	امبروازيارى الفرنسى
الداء البوتى (التهاب المفاصل والسل فى فقرات الظهر)	أبو القاسم الزهراوى	بيرسيفال بوت الانجليزى
اكتشاف الدورة الدموية الصغرى	ابن النفيس	مايكل سرفيتوس الأسبانى- وليم

الكشف	صاحبه الأصلى	المنسوب إليه خطأ من الغربيين
الرياضيات		
		هارفى الانجليزى
اكتشاف الجمرة الخبيثة Anthraz	ابن سينا	كوخ الألمانى
اكتشاف طفيل الإنكلستوما المسبب للصفراء	ابن سينا	دوبينى الايطالى
الكيمياء		
اكتشاف وتحضير حمض الهيدروكلوريك	جابر بن حيان	جلوبرست الالمانى
اكتشاف وتحضير كربونات الرصاص القاعدية	جابر بن حيان	هولنديون
تقسيم الكيمياء الى عضوية وغير عضوية	أبو بكر الرازى	لم تذكرة الكيمياء الحديثة
التنظيم العلمى للأدوات والأجهزة والمواد الكيميائية فى معامل الكيمياء	أبو بكر الرازى	لم تذكرة الكيمياء الحديثة
تأسيس قانون الاتحاد الكيميائى وقانون حفظ الكتلة	المجريطى	برستلى الانجليزى، لافوازيه الفرنسى
قاعدة بقاء المادة التى تعد من أسس الكيمياء الحديثة	المجريطى	برستلى- لافوازيه
الفيزياء		
قوانين الثقل	عبد الرحمن الخازن	جاليليو- نيوتن
اكتشاف ظاهرة الضغط الجوى	عبد الرحمن الخازن	تورشيللى الايطالى
اكتشاف قانون الحركة الأول	ابن سينا	نيوتن
اكتشاف قانون الحركة الثانى	أوحد الزمان هبة الله بن ملكا	نيوتن
اكتشاف قانون الحركة الثالث	أوحد الزمان هبة الله بن ملكا	نيوتن
اكتشاف المحرك البخارى	تقى الدين الدمشقى	جيوفانى برانكا
ابداع وتصميم المضخة المكبسية ذات الاسطوانات	تقى الدين الدمشقى	مورلاند
اسطوانة الألوان	كمال الدين الفارسى	نيوتن
علم الضوء		
النظرية الموجية	كمال الدين الفارسى	ماكس بلانك الفرنسى
الشكل النهائى لظاهرة قوس قزح	كمال الدين الفارسى	ديكارت نيوتن
علم الاجتماع		
تأسيس علم الاجتماع	ابن خلدون	اوجست كونت الفرنسى
علم المصريات		
فك رموز حجر رشيد	ابن وحشية النبطى	شامبليون الفرنسى

أهم المصادر والمراجع

1 - ابن خلدون : المقدمة، طبعة القاهرة القديمة بدون تاريخ

2 - ابن سينا : الإشارات والتنبيهات، تحقيق سليمان دنيا، دار المعارف، القاهرة، بدون تاريخ

3 - ابن سينا : القانون فى الطب، طبعة دار صادر، بيروت، عن طبعة بولاق القديمة، القاهرة، بدون تاريخ

4 - ابن النفيس : شرح تشريح القانون، تحقيق سليمان قطاية، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة 1988.

5 - ابن وحشية النبطى : شوق المستهام فى معرفة رموز الأقلام

6 - أبو بكر الرازى : سر الأسرار، مخطوط دار الكتب المصرية رقم 69، طبيعة تيمور.

7 - أبو القاسم الزهراوى : التصريف لمن عجز عن التأليف، طبعة لندن 1778، وطبعة مؤسسة الكويت للتقدم العلمى بتحقيق صبحى محمود حمامى 2009.

8 - أبو القاسم المجريطى : التصريف لمن عجز عن التأليف، طبعة لندن 1778، وطبعة مؤسسة الكويت للتقدم العلمى بتحقيق صبحى محمود حمامى 2009.

9 ـ أبو الوفاء البوزجانى : فيما يحتاج اليه الصناع من اعمال الهندسة ، مخطوط مكتبة أياصوفيا رقم 8753 ، ومكتبة الأمبروزو يانا كتالوج 44 ، رقم 68.

10 ــ الإدريسى : كتاب نزهة المشتاق فى اختراق الآفاق، مكتبة الثقافة العلمية، القاهرة، 1422هـ- 2002م.

11 ـ أوحد الزمان هبة الله بن ملكا : المقبر فى الحكمة، طبعة دائرة المعارف العثمانية، حيدر أباد الدكن، الهند 1357هـ

12 ـ تقى الدين الدمشقى : الطرق السنية فى الالات الروحانية، تحقيق أحمد يوسف الحسن، معهد التراث العلمى العربى، حلب 1976.

13 ـ ثابت بن قرة : رسالة فى برهان المصادرة المشهورة من إقليدس، تحقيق خليل جاويش، ضمن كتابة: نظرية المتوازيات فى الهندسة الإسلامية، المؤسسة الوطنية للترجمة والتحقيق والدراسات، تونس 1988.

14 ـ جابر بن حيان : كتاب إخراج مافى القوة إلى الفعل، مخطوط دار الكتب المصرية رقم 3م كيمياء وطبيعة

15 ـ جابر بن حيان : كتاب الايضاح، تحقيق هولميارد، باريس 1928.

جابر بن حيان : علوم حضارة الإسلام ودورها فى الحضارة الإنسانية، كتاب الأمة، قطر 2005.

16 ــ د. خالد حربى : علوم حضارة الإسلام ودورها فى الحضارة الإنسانية، كتاب الأمة، قطر 2005.

17 ـ عبد الرحمن الخازن : ميزان الحكمة ، تحقيق فؤاد جميعان، طبعة شركة فن للطباعة 1947.

18 ـ د، عبد الرحمن صبرة : برهان نصير الدين الطوسى على مصادرة إقليدس الخامسة، مجلة كلية الآداب- جامعة الإسكندرية، المجلد الثالث عشر، طبعة جامعة الإسكندرية 1959،.

19 ـ على بن العباس : كامل الصناعة الطبية (الكتاب الملكى) تحت الطبع بتحقيق خالد حربى،

20 ـ عمر الخيام : رسالة فى شرخ ما أشكل من مصادرات كتاب إقليدس، تحقيق عبد الحميد صبرة، منشأة المعارف، الاسكندرية 1961.

21 ـ القلصادى : كشف الأسرار عن علم الغبار، مخطوط المكتبة البريطانية رقم ADD9626

22 ـ الكرخى : الكافى فى الحساب، مخطوط مكتبة كوبريلى باستانيول رقم 950.

23 ـ كمال الدين الفارسى : البصائر فى علم المناظر، تحقيق مصطفى موالدى، مؤسسة الكويت للتقدم العلمى، الكويت 2009.

المحتويـــات



رقم الإيـداع :2014/19992
الترقيم الدولى : 2-222-735-977-978

مـع تحـيات
دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر
تليفاكس: 5404480 - الإسكندرية